



# भारत का राजपत्र

## The Gazette of India

साप्ताहिक/WEEKLY

प्राधिकार से प्रकाशित

PUBLISHED BY AUTHORITY

सं. 6] नई दिल्ली, शनिवार, फरवरी 11—फरवरी 17, 2017 (माघ 22, 1938)

No. 6] NEW DELHI, SATURDAY, FEBRUARY 11—FEBRUARY 17, 2017 (MAGHA 22, 1938)

इस भाग में भिन्न पृष्ठ संख्या दी जाती है जिससे कि यह अलग संकलन के रूप में रखा जा सके  
(Separate paging is given to this Part in order that it may be filed as a separate compilation)

## विषय-सूची

पृष्ठ सं.	विषय-सूची	पृष्ठ सं.
भाग I—खण्ड-1—(रक्षा मंत्रालय को छोड़कर) भारत सरकार के मंत्रालयों और उच्चतम न्यायालय द्वारा जारी की गई विधितर नियमों, विनियमों, आदेशों तथा संकल्पों से सम्बन्धित अधिसूचनाएं.....	73	छोड़कर) द्वारा जारी किए गए सांविधिक आदेश और अधिसूचनाएं..... *
भाग I—खण्ड-2—(रक्षा मंत्रालय को छोड़कर) भारत सरकार के मंत्रालयों और उच्चतम न्यायालय द्वारा जारी की गई सरकारी अधिकारियों की नियुक्तियों, पदोन्नतियों, छुट्टियों आदि के सम्बन्ध में अधिसूचनाएं.....	135	भाग II—खण्ड-3—उप खण्ड (iii)—भारत सरकार के मंत्रालयों (जिसमें रक्षा मंत्रालय भी शामिल है) और केन्द्रीय प्राधिकरणों (संघ शासित क्षेत्रों के प्रशासनों को छोड़कर) द्वारा जारी किए गए सामान्य सांविधिक नियमों और सांविधिक आदेशों (जिनमें सामान्य स्वरूप की उपविधियां भी शामिल हैं) के हिन्दी प्राधिकृत पाठ (ऐसे पाठों को छोड़कर जो भारत के राजपत्र के खण्ड 3 या खण्ड 4 में प्रकाशित होते हैं)..... *
भाग I—खण्ड-3—रक्षा मंत्रालय द्वारा जारी किए गए संकल्पों और असांविधिक आदेशों के सम्बन्ध में अधिसूचनाएं.....	1	भाग II—खण्ड-4—रक्षा मंत्रालय द्वारा जारी किए गए सांविधिक नियम और आदेश..... *
भाग I—खण्ड-4—रक्षा मंत्रालय द्वारा जारी की गई सरकारी अधिकारियों की नियुक्तियों, पदोन्नतियों, छुट्टियों आदि के सम्बन्ध में अधिसूचनाएं.....	175	भाग III—खण्ड-1—उच्च न्यायालयों, नियंत्रक और महालेखापरीक्षक, संघ लोक सेवा आयोग, रेल विभाग और भारत सरकार से सम्बद्ध और अधीनस्थ कार्यालयों द्वारा जारी की गई अधिसूचनाएं..... 215
भाग II—खण्ड-1—अधिनियम, अध्यादेश और विनियम.....	*	भाग III—खण्ड-2—पेटेंट कार्यालय द्वारा जारी की गई पेटेंटों और डिजाइनों से सम्बन्धित अधिसूचनाएं और नोटिस..... *
भाग II—खण्ड-1क—अधिनियमों, अध्यादेशों और विनियमों का हिन्दी भाषा में प्राधिकृत पाठ.....	*	भाग III—खण्ड-3—मुख्य आयुक्तों के प्राधिकार के अधीन अथवा द्वारा जारी की गई अधिसूचनाएं..... *
भाग II—खण्ड-2—विधेयक तथा विधेयकों पर प्रवर समितियों के बिल तथा रिपोर्ट.....	*	भाग III—खण्ड-4—विविध अधिसूचनाएं जिनमें सांविधिक निकायों द्वारा जारी की गई अधिसूचनाएं, आदेश, विज्ञापन और नोटिस शामिल हैं..... 11
भाग II—खण्ड-3—उप खण्ड (i)—भारत सरकार के मंत्रालयों (रक्षा मंत्रालय को छोड़कर) और केन्द्रीय प्राधिकरणों (संघ शासित क्षेत्रों के प्रशासनों को छोड़कर) द्वारा जारी किए गए सामान्य सांविधिक नियम (जिनमें सामान्य स्वरूप के आदेश और उपविधियां आदि भी शामिल हैं).....	*	भाग IV—गैर-सरकारी व्यक्तियों और गैर-सरकारी निकायों द्वारा जारी किए गए विज्ञापन और नोटिस..... 175
भाग II—खण्ड-3—उप खण्ड (ii)—भारत सरकार के मंत्रालयों (रक्षा मंत्रालय को छोड़कर) और केन्द्रीय प्राधिकरणों (संघ शासित क्षेत्रों के प्रशासनों को		भाग V—अंग्रेजी और हिन्दी दोनों में जन्म और मृत्यु के आंकड़ों को दर्शाने वाला सम्पूर्ण..... *

\*आंकड़े प्राप्त नहीं हुए।

## CONTENTS

	Page No.		Page No.
PART I—SECTION 1—Notifications relating to Non-Statutory Rules, Regulations, Orders and Resolutions issued by the Ministries of the Government of India (other than the Ministry of Defence) and by the Supreme Court .....	73	by the Central Authorities (other than the Administration of Union Territories) .....	*
PART I—SECTION 2—Notifications regarding Appointments, Promotions, Leave etc. of Government Officers issued by the Ministries of the Government of India (other than the Ministry of Defence) and by the Supreme Court .....	135	PART II—SECTION 3—SUB-SECTION (iii)—Authoritative texts in Hindi (other than such texts, published in Section 3 or Section 4 of the Gazette of India) of General Statutory Rules & Statutory Orders (including Bye-laws of a general character) issued by the Ministries of the Government of India (including the Ministry of Defence) and by Central Authorities (other than Administration of Union Territories) .....	*
PART I—SECTION 3—Notifications relating to resolutions and Non-Statutory Orders issued by the Ministry of Defence.....	1	PART II—SECTION 4—Statutory Rules and Orders issued by the Ministry of Defence .....	*
PART I—SECTION 4—Notifications regarding Appointments, Promotions, Leave etc. of Government Officers issued by the Ministry of Defence .....	175	PART III—SECTION 1—Notifications issued by the High Courts, the Comptroller and Auditor General, Union Public Service Commission, the Indian Government Railways and by Attached and Subordinate Offices of the Government of India .....	215
PART II—SECTION 1—Acts, Ordinances and Regulations .....	*	PART III—SECTION 2—Notifications and Notices issued by the Patent Office, relating to Patents and Designs .....	*
PART II—SECTION 1A—Authoritative texts in Hindi language, of Acts, Ordinances and Regulations .....	*	PART III—SECTION 3—Notifications issued by or under the authority of Chief Commissioners .....	*
PART II—SECTION 2—Bills and Reports of the Select Committee on Bills .....	*	PART III—SECTION 4—Miscellaneous Notifications including Notifications, Orders, Advertisements and Notices issued by Statutory Bodies .....	11
PART II—SECTION 3—SUB-SECTION (i)—General Statutory Rules (including Orders, Bye-laws, etc. of general character) issued by the Ministry of the Government of India (other than the Ministry of Defence) and by the Central Authorities (other than the Administration of Union Territories) .....	*	PART IV—Advertisements and Notices issued by Private Individuals and Private Bodies .....	175
PART II—SECTION 3—SUB-SECTION (ii)—Statutory Orders and Notifications issued by the Ministries of the Government of India (other than the Ministry of Defence) and		PART V—Supplement showing Statistics of Births and Deaths etc. both in English and Hindi .....	*

\*Folios not received.

**भाग I— खण्ड 1****[PART I—SECTION 1]**

**[(रक्षा मंत्रालय को छोड़कर) भारत सरकार के मंत्रालयों और उच्चतम न्यायालय द्वारा जारी की गई विधितर नियमों, विनियमों, आदेशों तथा संकल्पों से संबंधित अधिसूचनाएं]**

**[Notifications relating to Non-Statutory Rules, Regulations, Orders and Resolutions issued by the Ministries of the Government of India (other than the Ministry of Defence) and by the Supreme Court]**

वाणिज्य एवं उद्योग मंत्रालय  
(वाणिज्य विभाग)

नई दिल्ली, दिनांक 15 दिसम्बर 2016

संकल्प

सं. 9/11/2014—एफटी (ईए)—भारत सरकार ने परियोजना विकास निधि (पीडीएफ) को शासित करने के लिए अंतर मंत्रालयी समिति (आईएमसी) का गठन करने का निर्णय लिया है जिसकी स्थापना कम्बोडिया, लाओस, म्यानमार एवं वियतनाम (सीएलएमवी) देशों में भारतीय निवेश को सुकर बनाने के लिए की गई है।

2.1 पीडीएफ के लिए आईएमसी की संरचना अधोलिखित होगी :—

- (क) सचिव, वाणिज्य विभाग (अध्यक्ष)
- (ख) अपर सचिव एवं वित्तीय सलाहकार, वाणिज्य विभाग
- (ग) संयुक्त सचिव, विदेश मंत्रालय
- (घ) संयुक्त सचिव, आर्थिक कार्य विभाग
- (ङ) संयुक्त सचिव, वित्तीय सेवाएँ विभाग
- (च) संयुक्त सचिव, वाणिज्य विभाग (सदस्य सचिव)
- (छ) अध्यक्ष एवं प्रबंध निदेशक, एग्जिम बैंक

2.2 यह आईएमसी, जैसा जरूरी वांछित हो, अन्य सदस्यों को सहयोजित कर सकती है और आईएमसी को दिए गए अधिदेश को सुनिश्चित करने के लिए, जब भी आवश्यकता हो, उप-समिति का गठन भी कर सकती है। इस आईएमसी की, जब भी आवश्यकता हो, बैठक होगी पर वर्ष में एक बार इसकी बैठक अब शुरू की जाएगी।

3. आईएमसी के लिए विचारार्थ विषय निम्नलिखित होंगे :—

- (i) कार्यकारी निर्देशों का अनुमोदन एवं पीडीएफ से ऋण देना / निवेश करना तथा इन निवेशों का तरीका।
- (ii) पीडीएफ के अन्तर्गत सहायता प्राप्त परियोजनाओं एवं कार्यकलापों के सृजन के लिए, जैसा आवश्यक हो, व्ययों का अनुमोदन करना।
- (iii) पीडीएफ की अतिरिक्त निधि के निवेशों पर निर्णय करना।
- (iv) पीडीएफ के जरिये वित्त पोषण द्वारा स्थापित एसपीवी/आस्तियों की बिक्री का अनुमोदन करना।
- (v) परियोजनाओं की वास्तविक एवं वित्तीय प्रगति को मानिट्रिंग करना।
- (vi) एग्जिम बैंक द्वारा सौंपे गए पीडीएफ के वार्षिक व्यय योजना का अनुमोदन।
- (vii) पीडीएफ के दिशानिर्देश के संशोधन एवं सुधार करना।
- (viii) पीडीएफ के विनियमनों के अनुप्रयोग में अपेक्षित अन्य कार्य करना है।

4. (क) वाणिज्य विभाग, आईएमसी के संघटन में जब भी आवश्यक या सामयिक समझा जाए उपयुक्त बदलाव करने के लिए सक्षम प्राधिकारी होगा।

(ख) एग्जिम बैंक आईएमसी को सचिवालयी सहायता प्रदान करेगा।

अली रजा रिजवी  
संयुक्त सचिव

## आदेश

आदेश दिया जाता है कि इस संकल्प की एक प्रति आईएमसी के सदस्यों को प्रेषित की जाए।

आदेश दिया जाता है कि इस संकल्प को सामान्य सूचना के लिए भारत के राजपत्र में प्रकाशित किया जाए।

यह भी आदेश दिया जाता है कि इस संकल्प की एक प्रति भारत सरकार के मंत्रालयों/विभागों को प्रेषित की जाए।

एन. रामाकृष्णन

उप सचिव

## खान मंत्रालय

नई दिल्ली, दिनांक 8 फरवरी 2017

## सम्मिलित भूवैज्ञानिक और भूविज्ञानी परीक्षा, 2017

सं.4/5/2016-खान.II—भारतीय भूवैज्ञानिक सर्वेक्षण में भूवैज्ञानिक, भूभौतिकविद्, रसायनविदों (जेटीएस, प्रवेश श्रेणी समूह 'क' पदों) और जल संसाधन मंत्रालय में कनिष्ठ जलभूविज्ञानी, (वैज्ञानिक बी) समूह क पदों को भरने के लिए संघ लोक सेवा आयोग द्वारा आयोजित की जाने वाली खुली प्रतियोगिता परीक्षा की नियमावली सर्वसाधारण की जानकारी के लिए प्रकाशित की जाती है।

## (1) श्रेणी -I

खान मंत्रालय के संबद्ध कार्यालय भारतीय भूवैज्ञानिक सर्वेक्षण में इस परीक्षा द्वारा भरे जाने वाले पदों का विवरण इस प्रकार है:

पद का नाम	:	भूवैज्ञानिक, भूभौतिकविद् और रसायनज्ञ
समूह	:	समूह 'क'
वेतनमान	:	लेवल 10 : रु. 56,100 - 1,77,500
सेवा	:	(i) खान मंत्रालय, केंद्रीय भूवैज्ञानिक सेवा समूह 'क' नियम, 2010 (ii) भारतीय भूवैज्ञानिक सर्वेक्षण भूभौतिकविद् सेवा समूह 'क' नियम, 2013 (iii) भारतीय भूवैज्ञानिक सर्वेक्षण रसायनज्ञ सेवा समूह 'क' नियम, 2013

## श्रेणी -II

केंद्रीय भूजल बोर्ड, जो जल संसाधन मंत्रालय, भारत सरकार का एक अधीनस्थ कार्यालय है, में इस परीक्षा के माध्यम से भरे जाने वाले पदों का विवरण इस प्रकार है:-

पद का नाम	:	कनिष्ठ जलभूविज्ञानी (वैज्ञानिक बी)
समूह	:	समूह 'क'
वेतनमान	:	लेवल 10 : रु.56,100 - 1,77,500
सेवा	:	(i) केंद्रीय भूजल बोर्ड, केंद्रीय जल सेवाएं

(2) अभ्यर्थी उपरोक्त वर्णित भूवैज्ञानिक, भूभौतिकविद्, रसायनज्ञ और जलभूविज्ञानी पदों पर चयन हेतु परीक्षा दे सकते हैं यदि वह इस संबंध में यहाँ प्रकाशित किए गए भर्ती नियमों तथा संघ लोक सेवा आयोग की अधिसूचना द्वारा जारी की विज्ञप्ति के अनुसार अर्हक हों। अभ्यर्थी जिसने लिखित परीक्षा उत्तीर्ण कर ली हो और जिस पर भारतीय भूवैज्ञानिक सर्वेक्षण में भूवैज्ञानिक, भूभौतिकविद्, रसायनज्ञ और जलभूविज्ञानी पदों पर चयन हेतु विचार किया जाना है, को विस्तृत आवेदन फार्म में तदनुसार नियत तिथि तक आवश्यक विवरण प्रस्तुत करने होंगे।

विशेष ध्यान (i) उम्मीदवार द्वारा विस्तृत आवेदन प्रपत्र में दर्शाई गई वरीयताओं में परिवर्धन/परिवर्तन करने संबंधी किसी भी अनुरोध पर आयोग द्वारा ध्यान नहीं दिया जाएगा।

विशेष ध्यान (ii) भूवैज्ञानिक, भूभौतिकविद् रसायनज्ञ और जल संसाधन मंत्रालय के समूह क सेवा में कनिष्ठ जलभूविज्ञानी (वैज्ञानिक बी) पदों के लिए वास्तव में योग्यता सूची उनके क्रम उनके द्वारा प्रत्येक श्रेणी में दर्शाई गई वरीयताओं तथा रिक्तियों की संख्या के अनुसार ही पदों के लिए आबंटित किया जाएगा।

(3) भारतीय भूवैज्ञानिक सर्वेक्षण में भूवैज्ञानिक, भूभौतिकविद् और रसायनज्ञ और जल संसाधन मंत्रालय के केन्द्रीय भूजल बोर्ड में समूह 'क' सेवा में कनिष्ठ जलभूविज्ञानी (वैज्ञानिक बी) परीक्षा के परिणाम के आधार पर भरी जाने वाली रिक्तियों की अनुमानित संख्या आयोग द्वारा जारी किए नोटिस में निर्दिष्ट की जाएगी। उपरोक्त परीक्षा के लिये सूचित/अधिसूचित भूवैज्ञानिक, भूभौतिकविद् रसायनज्ञ और जल संसाधन मंत्रालय के समूह क सेवा में कनिष्ठ जलभूविज्ञानी (वैज्ञानिक बी) पदों में अनुसूचित जातियों, अनुसूचित जनजातियों, अन्य पिछड़ी श्रेणियों तथा शारिरिक रूप से अक्षम श्रेणी के उम्मीदवारों के आरक्षण सरकार द्वारा निर्धारित रूप में किए जाएंगे।

(4) उपर्युक्त परीक्षा के परिणाम के आधार पर चयनित उम्मीदवारों का अस्थाई रूप से पदस्थान किया जाएगा।

(5) आयोग द्वारा यह परीक्षा इन नियमों के परिशिष्ट-1 में निर्धारित रीति से आयोजित की जाएगी।

(6) परीक्षा कब और कहाँ होगी, यह आयोग द्वारा निश्चित किया जाएगा। (जैसा कि आयोग द्वारा सूचित किया गया)

(7) कोई उम्मीदवार या तो:

(क) भारत का नागरिक हो, या

(ख) नेपाल की प्रजा हो, या

(ग) भूटान की प्रजा हो, या

(घ) भारत में स्थायी निवास के इरादे से 01 जनवरी, 1962 से पहले भारत आया हुआ तिब्बती शरणार्थी हो, या

(ङ) भारत में स्थायी निवास के इरादे से पाकिस्तान, बर्मा, श्रीलंका, कीनिया, उगांडा, संयुक्त गण राज्य तंजानिया, पूर्वी अफ्रीकी देशों या जाम्बिया, मलावी, जैरे, इथियोपिया या वियतनाम से प्रव्रजन कर आया हुआ मूलतः भारतीय व्यक्ति हो।

बशर्ते उपर्युक्त वर्ग (ख), (ग), (घ) और (ङ.) से संबंधित उम्मीदवारों को सरकार ने पात्रता प्रमाण-पत्र प्रदान किया हो।

जिस उम्मीदवार के मामले में पात्रता प्रमाण आवश्यक हो उसे परीक्षा में प्रवेश दिया जा सकता है किंतु उसे नियुक्ति प्रस्ताव केवल तभी दिया जा सकता है जब भारत सरकार द्वारा उसे आवश्यक पात्रता प्रमाण-पत्र जारी कर दिया गया हो।

(8) आयु सीमा :

(क) भारत सरकार, खान मंत्रालय के संबद्ध कार्यालय, भारतीय भूवैज्ञानिक सर्वेक्षण में भूवैज्ञानिक, भूभौतिकविद् और रसायनज्ञ (समूह 'क') पदों के लिए परीक्षा आयोजित किए जाने वाले वर्ष के जनवरी माह की पहली तारीख को न्यूनतम 21 वर्ष का हो चुका हो, किंतु 32 वर्ष का न हुआ हो (अर्थात् 01 जनवरी, 2017 को) अर्थात् उसका जन्म 02 जनवरी, 1985 से पूर्व तथा 01 जनवरी, 1996 के पश्चात न हुआ हो।

(ख) जल संसाधन मंत्रालय के अधीनस्थ कार्यालय, केन्द्रीय भूजल बोर्ड में कनिष्ठ जलभूविज्ञानी (वैज्ञानिक बी) समूह 'क' पदों के लिए परीक्षा आयोजित किए जाने वाले वर्ष के जनवरी माह की पहली तारीख अर्थात् 01 जनवरी, 2017 को न्यूनतम 21 वर्ष का हो चुका हो, किंतु 35 वर्ष का न हुआ हो (अर्थात् अभ्यर्थी का जन्म 2 जनवरी, 1982 से पूर्व तथा 1 जनवरी, 1996 के बाद न हुआ हो)।

कृपया ध्यान दें: उम्मीदवार यह सुनिश्चित कर लें कि वे उपर्युक्त पद जिसके लिए वे आवेदन कर रहे हैं, के लिए आयु सीमा संबंधी मानदंडों को पूरा करते हैं।

(ग) यदि कोई कर्मचारी नीचे वर्णित कॉलम-1 में किसी विभाग में नियोजित है तथा कॉलम-2 में वर्णित समरूप पदों के लिए आवेदन करता है, तो उनके मामले में ऊपरी आयु सीमा में अधिकतम 7 वर्षों की छूट दी जाएगी।

कॉलम-1		कॉलम-2
भारतीय भूवैज्ञानिक सर्वेक्षण	(i)	भूवैज्ञानिक समूह 'क'
	(ii)	भूभौतिकविद् समूह 'क'
	(iii)	रसायनज्ञ समूह 'क'
केन्द्रीय भूजल बोर्ड	(i)	कनिष्ठ जलभूविज्ञानी समूह 'क'

(घ) विहित (उपर्युक्त) ऊपरी आयु सीमा में निम्नानुसार छूट दी जाएगी

- (i) यदि उम्मीदवार अनुसूचित जाति अथवा अनुसूचित जनजाति का हो, तो अधिकतम 5 वर्ष तक।
- (ii) अन्य पिछड़ी जाति के उन उम्मीदवारों को अधिकतम 3 वर्ष तक, जो ऐसे उम्मीदवारों के लिए लागू आरक्षण को पाने के पात्र हों।
- (iii) ऐसे उम्मीदवार के मामले में जिन्होंने 01 जनवरी, 1980 से 31 दिसंबर 1989 तक की कालावधि के दौरान साधारणतया जम्मू एवं कश्मीर राज्य में अधिवास किया हो, को अधिकतम 5 वर्ष तक।
- (iv) शत्रु देश के साथ संघर्ष में या अतिग्रस्त क्षेत्र में फौजी कार्रवाई के दौरान विकलांग हुए तथा इसके परिणाम स्वरूप निर्मुक्त हुए रक्षा सेवा के कर्मियों के मामले में अधिकतम 5 वर्ष।
- (v) जिन भूतपूर्व सैनिकों (कमीशन प्राप्त अधिकारियों तथा आपातकालीन कमीशन प्राप्त अधिकारियों, आपातकालीन सेवा कमीशन, अल्पकालीन सेवा कमीशन प्राप्त अधिकारियों सहित) ने पहली जनवरी 2017 तक कम से कम 5 वर्ष की सेवा की और जो (i) कदाचार या अक्षमता के आधार पर बर्खास्त या (ii) सैनिक सेवा से हुए शारीरिक अपंगता या (iii) अक्षमता के कारण कार्यमुक्त न होकर अन्य कारण से कार्यमुक्त न हो कर अन्य कारणों से कार्यकाल के समापन पर कार्यमुक्त हुए हैं (इनमें वे भी सम्मिलित हैं जिनका कार्यकाल पहली जनवरी, 2017 से एक वर्ष के अंदर पूरा होना है) उनके मामले में अधिकतम 5 वर्ष तक।
- (vi) आपातकालीन कमीशन अधिकारियों/अल्पकालीन सेवा कमीशन प्राप्त अधिकारियों के मामले में अधिकतम 5 वर्ष की प्रारंभिक अवधि पहली जनवरी, 2017 तक पूरी कर ली है। और जिनकी नियुक्ति 5 वर्ष से अधिक बढ़ाई गई हो तथा जिनके मामले में रक्षा मंत्रालय एक प्रमाण-पत्र जारी करता है कि वे सिविल रोजगार के लिए आवेदन कर सकते हैं तथा चयन होने पर नियुक्ति का प्रस्ताव प्राप्त करने की तारीख से तीन माह के नोटिस पर उन्हें कार्यभार से मुक्त किया जाएगा।
- (vii) दृष्टिहीन, मूक बधिर एवं शारीरिक रूप से अक्षम (विकलांग) व्यक्तियों के लिए अधिकतम 10 वर्ष।

टिप्पणी-(i) अनुसूचित जाति/जनजाति तथा अन्य पिछड़ी जाति से संबंधित उम्मीदवारों जो नियम 8(घ) के किन्हीं खंडों यथा भूतपूर्व सैनिकों, जम्मू तथा कश्मीर में अधिवास करने वाले शारीरिक रूप से अक्षम व्यक्तियों आदि की श्रेणी में आते हैं, दोनों श्रेणियों के अंतर्गत आने वाली संचयी आयु सीमा छूट प्राप्त करने के अर्हक होंगे।

टिप्पणी-(ii) भूतपूर्व सैनिक शब्द उन व्यक्तियों पर लागू होगा जिन्होंने समय-समय पर यथा संशोधित भूतपूर्व सैनिक (सिविल सेवा में पुनः रोजगार तथा पद) नियम 1979 के अधीन भूतपूर्व सैनिक के रूप में परिभाषित किया जाता है।

टिप्पणी-(iii) कमीशन प्राप्त अधिकारियों/अल्पकालीन सेवा कमीशन प्राप्त अधिकारियों सहित ऐसे भूतपूर्व सैनिक तथा कमीशन अधिकारियों सहित ऐसे भूतपूर्व सैनिक तथा कमीशन अधिकारी जो स्वयं के अनुरोध पर सेवामुक्त हुए हैं, उन्हें नियम 8(घ)(v) तथा (vi) के अधीन आयु सीमा में छूट नहीं दी जाएगी।

टिप्पणी-(iv) उपर्युक्त नियम 8(घ)(vi) के अंतर्गत आयु में छूट के उपबंधों के बावजूद शारीरिक रूप से अक्षम उम्मीदवारों को नियुक्ति हेतु तभी पात्र माना जाएगा जब वह (सरकार या नियोक्ता प्राधिकारी जैसा भी मामला हो) द्वारा शारीरिक परीक्षण के बाद सरकार द्वारा शारीरिक रूप से विकलांग उम्मीदवारों के लिए आर्बिट्ररी संबंधित सेवाओं/पदों के लिए विहित शारीरिक तथा चिकित्सीय मानदंडों की अपेक्षाओं को पूरा करता है।

ऊपर की गई व्यवस्थाओं को छोड़ कर आयु सीमा में कोई भी छूट नहीं दी जा सकती।

आयोग वह जन्म की तारीख मानता है जो मैट्रिकुलेशन या माध्यमिक विद्यालय छोड़ने के प्रमाण-पत्र में किसी भारतीय विश्वविद्यालय द्वारा मैट्रिकुलेशन के समकक्ष माने गए प्रमाण-पत्र किसी विश्वविद्यालय द्वारा अनुरक्षित मैट्रिकुलेशन के पंजिकाओं में दर्ज की गई हो तथा उस उद्धरण को विश्वविद्यालय के समुचित प्राधिकारी द्वारा प्रमाणित किया गया हो। जो उम्मीदवार उच्चतर माध्यमिक की परीक्षा या समकक्ष उत्तीर्ण कर चुका है वह उच्चतर माध्यमिक परीक्षा या समकक्ष परीक्षा के प्रमाण-पत्र को अनुप्रमाणित/सत्यापित प्रति प्रस्तुत कर सकता है।

आयु के संबंध में कोई अन्य दस्तावेज यथा जन्मपत्री, शपथ-पत्र, नगर निगम सेवा के अभिलेखों से प्राप्त जन्म संबंधी कोई उद्धरण मान्य नहीं होंगे।

अनुदेशों के इस भाग में आए हुए 'मैट्रिकुलेशन/उच्चतर माध्यमिक परीक्षा प्रमाण-पत्र' वाक्यांश के अंतर्गत उपर्युक्त वैकल्पिक प्रमाण-पत्र सम्मिलित हैं।

टिप्पणी-(1) उम्मीदवार यह ध्यान रखे कि आयोग उम्मीदवार की उसी जन्म की तारीख को स्वीकार करेगा जोकि उसके आवेदन पत्र प्रस्तुत करने की तारीख को मैट्रिकुलेशन/उच्चतर परीक्षा प्रमाण-पत्र में या समकक्ष परीक्षा प्रमाण-पत्र में दर्ज है और इसके बाद उसमें परिवर्तन के किसी अनुरोध पर कोई विचार अथवा स्वीकार्य नहीं किया जाएगा।

टिप्पणी-(2) उम्मीदवार यह भी नोट कर लें कि उनके द्वारा किसी परीक्षा में प्रवेश के लिए दी गई जन्म की तारीख एक बार लेख में दर्ज कर लेने के बाद उसमें आयोग द्वारा किसी बाद की परीक्षा में किसी भी कारण से परिवर्तन करने की अनुमति नहीं होगी।

विशेष ध्यान (i) जिस उम्मीदवार को उपरोक्त नियम 8(ग) के अंतर्गत आयु सीमा में छूट के अधीन परीक्षा में प्रवेश दिया गया हो, उसकी उम्मीदवारी रद्द कर दी जाएगी यदि आवेदन पत्र भेजने के बाद वह परीक्षा से पहले या परीक्षा देने के बाद सेवा से त्याग पत्र दे देता है अथवा विभाग/कार्यालय द्वारा उसकी सेवाएं समाप्त कर दी जाती हैं। किंतु आवेदन करने के बाद यदि उसकी सेवा या पद से छंटनी हो जाती है तो वह पात्र बना रहेगा।

(ii) जो उम्मीदवार अपने विभाग को अपना आवेदन पत्र प्रस्तुत कर देने के बाद किसी अन्य विभाग / कार्यालय को स्थानांतरित हो जाता है वह उस पद(पदों) हेतु विभागीय आयु संबंधी रियायत लेकर प्रतियोगिता में सम्मिलित होने का पात्र होगा जिसका पात्र वह स्थानांतरण न होने पर रहता बशर्ते कि उसका आवेदन पत्र विधिवत अनुशंसा सहित उसके मूल विभाग द्वारा अग्रोषित कर दिया गया हो।

(9) न्यूनतम शैक्षणिक योग्यता

भारतीय भूवैज्ञानिक सर्वेक्षण में भूवैज्ञानिक समूह 'क' के लिए

(i) भारत में केंद्र या राज्य विधान मंडल के किसी कानून द्वारा संस्थापित विश्वविद्यालय अथवा संसद के किसी कानून द्वारा स्थापित शैक्षिक संस्थान विश्वविद्यालय अनुदान आयोग अधिनियम, 1956 (1956 का 3) की धारा 3 के अंतर्गत मानद विश्वविद्यालय के रूप में घोषित किसी शैक्षिक संस्था से भूवैज्ञानिक विज्ञान या भूविज्ञान या अनुप्रयुक्त भूविज्ञान या भूअन्वेषण या खनिज अन्वेषण या इंजीनियरी भूविज्ञान या समुद्री भूविज्ञान या पृथ्वी विज्ञान और संसाधन प्रबंधन या सागर विज्ञान और तटीय क्षेत्र अध्ययन या पेट्रोलियम भूविज्ञान या पेट्रोलियम अन्वेषण या भूरसायन या भूवैज्ञानिक प्रोद्योगिकी या भूभौतिक प्रोद्योगिकी में मास्टर डिग्री की हो, पात्र होंगे।

(ii) भारतीय भूवैज्ञानिक में भूभौतिकविद् समूह 'क' के लिए

उम्मीदवार जिसने भारत में संसद या राज्य विधानमंडल के किसी कानून द्वारा स्थापित विश्वविद्यालय अथवा विश्वविद्यालय अनुदान आयोग अधिनियम, 1956 के अंतर्गत मानद विश्वविद्यालय के रूप में घोषित किसी शिक्षण संस्था से भौतिकी या अनुप्रयुक्त भौतिकी या भूभौतिकी या समेकित (गवेषण भूभौतिकी) या अनुप्रयुक्त भूविज्ञान या समुद्री भूभौतिकी, अनुप्रयुक्त भूभौतिक (तकनीकी) में एमएससी कर लिया हो।

(iii) भारतीय भूवैज्ञानिक सर्वेक्षण में रसायनज्ञ समूह 'क' के लिए

उम्मीदवार जिसने भारत में संसद या राज्य विधान मण्डल के किसी कानून द्वारा स्थापित विश्वविद्यालय या विश्वविद्यालय अनुदान आयोग अधिनियम, 1956 (1956 का 3) की धारा 3 के अंतर्गत घोषित मानद विश्वविद्यालय से 'केमिस्ट्री' (रसायन) या 'एप्लाइड केमिस्ट्री' (अनुप्रयुक्त रसायन) या एनॉलॉटिकल केमिस्ट्री (विश्लेषणात्मक रसायन) में एमएससी कर लिया हो।

(iv) केन्द्रीय भूजल बोर्ड में कनिष्ठ जलभूविज्ञानी (वैज्ञानिक बी ) समूह 'क' के लिए

(क) अभ्यर्थी ने भारत में संसद या राज्य विधान मण्डल के किसी कानून द्वारा स्थापित विश्वविद्यालय या विश्वविद्यालय अनुदान आयोग अधिनियम, 1956 (1956 का 3) की धारा 3 के अंतर्गत घोषित मानद विश्वविद्यालय से भूविज्ञान अथवा अनुप्रायोगिक भूविज्ञान या समुद्री भूविज्ञान में स्नातकोतर डिग्री कर लिया हो।

(ख) मान्यता प्राप्त विश्वविद्यालय से जलभूविज्ञान में स्नातकोतर डिग्री।

नोट: संबंध विषय में मास्टर डिग्री का तात्पर्य मान्यता प्राप्त विश्वविद्यालय से स्नातक के बाद स्नातकोतर डिग्री से है जो न्यूनतम दो वर्षों की अवधि का हो चाहे वह समेकित पाठ्यक्रम हो अथवा कोई अन्य पाठ्यक्रम।

- (क) जो उम्मीदवार जो उपर्युक्त वर्णित खंडों (i) से (iv) में विनिर्दिष्ट न्यूनतम शैक्षिक योग्यता की अंतिम परीक्षा में सम्मिलित हुए हैं जिसे उत्तीर्ण करने पर वे संगत वर्ष की परीक्षा में सम्मिलित होने के लिए पात्र हो जाएंगे, लेकिन उन्हें परिणाम की सूचना नहीं दी गई है, भी परीक्षा में प्रवेश के लिए आवेदन कर सकते हैं और ऐसी स्थिति में संगत वर्ष की परीक्षा में उनका प्रवेश अनंतिम होगा और उपर्युक्त वर्णित (i) से (iv) खंडों में विनिर्दिष्ट न्यूनतम शैक्षिक योग्यता प्राप्त करने के अध्यधीन होगा।
- (ख) उन विशेष मामलों जिनमें अभ्यर्थी ने इस नियम में विहित अर्हकता प्राप्त नहीं की है आयोग उसे पात्र घोषित कर सकता है बशर्ते उसने अन्य संस्थाओं द्वारा संचालित परीक्षाएं उत्तीर्ण की हो आयोग के विवेकानुसार परीक्षा स्तर का निर्णय तय कर अभ्यर्थी को परीक्षा में प्रवेश दिया जा सकता है।
- (ग) एक उम्मीदवार जो अन्यथा अर्हक है, लेकिन उसके पास उपर्युक्त खंडों (i), (ii) तथा (iii) में विनिर्दिष्ट मास्टर डिग्री किसी विदेशी विश्वविद्यालय की हो, जिसे सरकार ने स्वीकृति प्रदान की हो, को भी आयोग द्वारा इस परीक्षा में प्रवेश दिया जा सकता है।
- (10) सभी उम्मीदवारों को आयोग की नोटिस में विहित शुल्क का भुगतान अवश्य करना चाहिए।
- (11) वे सभी उम्मीदवार जो पहले से ही सरकारी नौकरी में आकस्मिक या दैनिक दर कर्मचारी से इतर स्थायी या अस्थायी हैसियत से या कार्य प्रभावित कर्मचारियों या जो सार्वजनिक उद्यमों में कार्यरत हैं उन्हें यह वचन (अंडरटेकिंग) प्रस्तुत करना होगा कि उन्होंने लिखित रूप से अपने कार्यालय/विभाग के प्रधान को सूचित कर दिया है कि उन्होंने इस परीक्षा के लिए आवेदन किया है।
- उम्मीदवारों को ध्यान रखना चाहिए कि यदि आयोग को उनके नियोक्ता से उनके उक्त परीक्षा के लिए आवेदन करने/परीक्षा में बैठने के संबंध में अनुबंध रोकते हुए कोई पत्र मिलता है तो उनका आवेदन रोका जा सकता है। उनकी उम्मीदवारी रद्द की जा सकती है।
- (12) परीक्षा में बैठने के लिए उम्मीदवार के आवेदन प्रपत्र को स्वीकार करने तथा उनकी पात्रता या अपात्रता के बारे में आयोग का निर्णय अंतिम होगा।
- परीक्षा में आवेदन करने वाले उम्मीदवार यह सुनिश्चित कर लें कि वे परीक्षा में प्रवेश पाने के लिए पात्रता की सभी शर्तें पूरी करते हैं। परीक्षा के उन सभी स्तरों, जिनके लिए आयोग ने उन्हें प्रवेश दिया है अर्थात् लिखित परीक्षा तथा साक्षात्कार परीक्षा में उनका प्रवेश पूर्णतः अन्तिम होगा तथा उनके निर्धारित पात्रता की शर्तों को पूरा करने पर आधारित होगा। यदि लिखित परीक्षा तथा साक्षात्कार परीक्षा के पहले या बाद में सत्यापन करने पर यह पाया जाता है कि वे पात्रता के किन्हीं शर्तों को पूरा नहीं करते तो आयोग द्वारा परीक्षा के लिए उनकी उम्मीदवारी रद्द कर दी जाएगी।
- (13) किसी भी उम्मीदवार को परीक्षा में तब तक नहीं बैठने दिया जाएगा जब तक कि उसके पास आयोग का प्रवेश प्रमाण-पत्र न हो।
- (14) जिस अभ्यर्थी/उम्मीदवार ने:-
- (i) किसी भी प्रकार से अपनी अभ्यर्थिता/उम्मीदवारी के लिए समर्थन प्राप्त किया है अथवा
  - (ii) नाम बदलकर परीक्षा दी है अथवा
  - (iii) किसी अन्य व्यक्ति से छद्म रूप से कार्य कराया है अथवा
  - (iv) जाली दस्तावेज या ऐसे दस्तावेज प्रस्तुत किए हैं, जिनमें तथ्यगत फेरबदल हो अथवा
  - (v) झूठे वक्तव्य दिए हों अथवा किसी महत्वपूर्ण तथ्य को छिपाया हो, अथवा
  - (vi) परीक्षा में उम्मीदवार के संबंध में किसी अनियमित या अनुचित साधनों का सहारा लिया हो अथवा
  - (vii) परीक्षा के दौरान अनुचित साधन का प्रयोग किया हो अथवा
  - (viii) उत्तर-पुस्तिकाओं में असंगत बातें लिखी हो जो कि अश्लील भाषा में अथवा अभद्र आशय की हों अथवा
  - (ix) परीक्षा भवन में किसी भी प्रकार दुर्व्यवहार किया हो अथवा
  - (x) परीक्षा चलाने के लिए आयोग द्वारा नियुक्त कर्मचारियों को परेशान किया हो अथवा अन्य किसी प्रकार की हानि पहुंचाई हो अथवा



- (xi) परीक्षा के दौरान मोबाइल फोन/पेजर या अन्य किसी प्रकार के इलेक्ट्रॉनिक उपकरण या यंत्र अथवा संचार यंत्र के रूप में प्रयोग किए जा सकने वाले किसी अन्य उपकरण का प्रयोग करते हुए या अपने पास रखे पाया गया हो, अथवा
- (xii) यदि अभ्यर्थी उनकी परीक्षा में शामिल होने के लिये प्रदत्त प्रवेश प्रमाण पत्रों में दिये गये अनुदेशों की किसी भी प्रकार से अवहेलना करता है, अथवा
- (xiii) पूर्वोक्त खंडों में उल्लिखित सभी अथवा किसी भी कार्य को करने का प्रयास किया हो या करने को प्रेरित किया हो। जैसी भी स्थिति हो उन पर आपराधिक अभियोग (क्रिमिनल प्रोसेक्यूशन) चलाया जा सकता है और साथ ही उसे
- (क) आयोग द्वारा उस परीक्षा से जिसके लिए वह उम्मीदवार है में बैठने के लिए अयोग्य ठहराया जा सकता है तथा अथवा
- (ख) उसे स्थायी अथवा विशेष अवधि के लिए
- (i) आयोग द्वारा ली जाने वाली परीक्षा अथवा चयन से
- (ii) केंद्रीय सरकार द्वारा अपने अधीन किसी भी नौकरी से वारित किया जा सकता है और
- (ग) यदि वह सरकार के अंतर्गत पूर्व से ही सेवाकाल में है तो उसके विरुद्ध उपर्युक्त नियमों के अधीन अनुशासनात्मक कार्यवाही की जा सकती है। बशर्ते इस नियम के अधीन को शास्ति तब तक नहीं की जाएगी जब तक कि:-
- (i) उम्मीदवार इस संबंध में कोई लिखित अभ्यावेदन देना चाहे, उसे प्रस्तुत करने का अवसर न दिया गया हो
- (ii) उम्मीदवार द्वारा विहित समय सीमा में यदि कोई अभ्यावेदन प्रस्तुत किया गया हो तो उस पर विचार न किया गया हो।
- (15) जो उम्मीदवार लिखित परीक्षा में आयोग द्वारा अपनी विवक्षा पर निर्धारित न्यूनतम अंक प्राप्त कर लेते हैं, उन्हें व्यक्तित्व परीक्षण के लिए साक्षात्कार के लिए बुलाया जाएगा। परन्तु यदि आयोग के विमर्शानुसार सामान्य स्तर के आधार पर अनुसूचित जातियों/अनुसूचित जनजातियों अन्य पिछड़े वर्गों के लिए आरक्षित रिक्तियों को भरने के लिए इन जातियों के उम्मीदवार पर्याप्त संख्या में व्यक्तित्व परीक्षण के लिए साक्षात्कार हेतु नहीं बुलाए जा सकते तो आयोग उनको स्तर में छूट देकर व्यक्तित्व परीक्षण के लिए साक्षात्कार हेतु बुला सकता है।
- (16)(i) साक्षात्कार के पश्चात परीक्षा में प्रत्येक उम्मीदवार को अंतिम रूप से प्रदान किए गए कुल अंकों के आधार पर आयोग द्वारा उम्मीदवारों को योग्यताक्रम में व्यवस्थित किया जाएगा। तत्पश्चात आयोग अनारक्षित पदों पर उम्मीदवारों की अनुशंसा हेतु परीक्षा के अंक के आधार पर भरी जाने वाली अनारक्षित रिक्तियों के संदर्भ में अर्हक अंक (जो बाद में सामान्य अर्हक मानक कहलाएगा) निर्धारित करेगा। आरक्षित रिक्तियों पर अ.जा., अ.ज.जा. और अ.पि.वग. के आरक्षित वर्गों के लिए भरी जाने वाली आरक्षित रिक्तियों के संदर्भ में आयोग सामान्य अर्हक मानक में छूट दे सकता है।
- बशर्ते कि अनुसूचित जाति, अनुसूचित जनजाति तथा अन्य पिछड़ा वर्ग से संबंधित उम्मीदवार जिन्होंने परीक्षा के किसी भी स्तर पर पात्रता या चयन मानदंड में किसी भी प्रकार की रियायत या छूट का उपयोग नहीं किया है तथा वे उम्मीदवार जो आयोग द्वारा सामान्य अर्हक मानक के आधार पर अनुशंसा के योग्य पाए गए हैं, को सामान्य श्रेणी की रिक्तियों के विरुद्ध अनुशंसित किया जाएगा (अर्थात् अनारक्षित रिक्तियां) तथा उन्हें अनुसूचित जाति, अनुसूचित जनजाति तथा अन्य पिछड़े वर्ग जैसे भी मामले हों, के लिए आरक्षित रिक्तियों के अनुशंसित नहीं किया जाएगा, ऐसा तब तक नहीं किया जाएगा जब तक कि भारत सरकार के किसी नियमों/विनियमों के अंतर्गत अनारक्षित रिक्तियों के विरुद्ध अनुशंसित किया जाता।
- (ii) आयोग अनारक्षित रिक्तियों पर नियुक्ति हेतु उम्मीदवारों की किसी कमी को ध्यान में रखते हुए अर्हक मानकों को और कम कर सकता है।
- (17) शारीरिक रूप से विकलांग उम्मीदवारों हेतु आरक्षित रिक्तियों को भरने के लिए उन्हें परीक्षा के सभी स्तरों पर आयोग के विवेकानुसार निर्धारित अर्हता स्तर में छूट दी जाएगी तथापि यदि शारीरिक रूप से विकलांग उम्मीदवार का आयोग द्वारा सामान्य अनुसूचित जाति, अनुसूचित जनजाति तथा अन्य पिछड़े वर्गों के उम्मीदवारों हेतु निर्धारित अर्हता स्तर पर अपेक्षित संख्या में अपनी योग्यता पर चयन होता है तो आयोग द्वारा रियायती स्तर पर अतिरिक्त शारीरिक रूप से विकलांग उम्मीदवारों अर्थात् उनके लिए आरक्षित रिक्तियों की संख्या से अधिक की अनुशंसा नहीं की जाएगी।
- (18) प्रत्येक उम्मीदवार को परीक्षाफल की सूचना किस रूप में और किस प्रकार दी जाएगी इसका निर्णय आयोग स्वयं करेगा और आयोग उनसे परीक्षाफल के बारे में कोई पत्र व्यवहार नहीं करेगा।

(19) परीक्षा में पास हो जाने मात्र से ही नियुक्ति का अधिकार नहीं मिल जाता है इसके लिए आवश्यक है कि सरकार परीक्षा से पूर्व ही आवश्यकतानुसार जांच करे। इस बात से संतुष्ट न हो जाए कि उम्मीदवार का चरित्र और पूर्ववृत्त शैक्षिक योग्यता और निर्धारित आयु सीमा आदि सभी प्रकार से पद धारण करने योग्य है।

(20) उम्मीदवार को मानसिक और शारीरिक दृष्टि से स्वस्थ होना चाहिए और उसमें कोई ऐसा शारीरिक दोष नहीं होना चाहिए जिससे वह संबंधित सेवा के अधिकारी के रूप में अपने कर्तव्यों को कुशलतापूर्वक न निभा पाए। सरकार या नियुक्ति प्राधिकारी द्वारा जैसा भी मामला हो, निर्धारित चिकित्सा परीक्षा के बाद किसी उम्मीदवार के बारे में यह पाया जाता है कि वह इन अपेक्षाओं को पूरा नहीं करता है तो उसकी नियुक्ति नहीं की जाएगी। इस परीक्षा के आधार पर अंतिम रूप से सफल घोषित किए गए उम्मीदवारों को इस पद के लिए अथवा अन्यथा उनके शारीरिक अयोग्यता का पता लगाने के लिए चिकित्सा परीक्षण करवाना अपेक्षित होगा। चिकित्सा परीक्षा के विवरण इस नियमावली के परिशिष्ट-II में दिये गये हैं। उम्मीदवार को चिकित्सा जांच के समय संबंधित चिकित्सा बोर्ड को मेडिकल प्राधिकारी अथवा सरकार जैसा भी मामला हो, द्वारा निर्धारित शुल्क भुगतान करना होगा जिसे मेडिकल जांच के बनाए पत्र में अंकित कर उम्मीदवार को सूचित किया जाएगा।

*नोट: निराशा से बचने के लिए उम्मीदवारों को सलाह दी जाती है कि परीक्षा में प्रवेश के लिए आवेदन करने से पहले सिविल सर्जन स्तर के सरकारी चिकित्सा अधिकारी से स्वयं अपनी जांच करवा ले। उम्मीदवारों को नियुक्ति से पहले जिन डॉक्टरों परीक्षाओं से गुजरना होगा उनके स्वरूप के विवरण और मानक परिशिष्ट-II में दिए गए हैं। विकलांग हुए भूतपूर्व सैनिकों को पद विशेष की अपेक्षाओं के अनुसार स्तर में छूट दी जाएगी।*

(21) शारीरिक रूप से अक्षम व्यक्तियों को उनके लिए आरक्षित रिक्तियों पर विचार किये जाने के लिए उनकी अक्षमता चालीस प्रतिशत (40%) या उससे अधिक होनी चाहिए। तथापि ऐसे उम्मीदवारों से निम्नलिखित आवश्यक अपेक्षाओं/क्षमताओं जिन्हें सक्षम प्राधिकारी अर्थात् जीएसआई के महानिदेशक द्वारा संबंधित सेवा में करने के लिए निर्धारित किया जाएगा, पूरी करने की अपेक्षा की जाएगी।

कोड	शारीरिक अपेक्षाएं
1. एमएफ (MF)	हस्त कौशल (उंगलियों से) द्वारा निष्पादित किए जाने वाले कार्य
2. पीपी (PP)	खींचकर तथा धक्के द्वारा किए जाने वाले कार्य
3. एल (L)	उठाकर किए जाने वाले कार्य
4. केसी (JC)	घुटने के बल बैठकर तथा क्राउचिंग द्वारा किए जाने वाले कार्य
5. बीएन (BN)	झुककर किए जाने वाले कार्य
6. एस (S)	बैठकर (बेंच या कुर्सी पर) किए जाने वाले कार्य
7. एसटी (ST)	खड़े होकर किए जाने वाले कार्य
8. डब्ल्यू (W)	चलते हुए किए जाने वाले कार्य
9. एसई (SE)	देखकर किए जाने वाले कार्य
10. एच (H)	सुनकर/बोलकर किए जाने वाले कार्य
11. आरडब्ल्यू (RW)	पढ़कर तथा लिखकर किए जाने वाले कार्य

संबंधित सेवाओं/पदों की अपेक्षाओं के अनुरूप उन्हें मामलों में कार्यात्मक वर्गीकरण निम्नलिखित में से एक या अधिक होगा।

## कार्यात्मक वर्गीकरण

कोड	कार्य	
1. बीएल (BL)	दोनों पैर खराब लेकिन भुजाएं नहीं	
2. बीए (BA)	दोनों भुजाएं खराब	(क) दुर्बल पहुंच (ख) पकड़ की दुर्बलता
3. बीएलए (BLA)	दोनों पैर व दोनों भुजाएं खराब	
4. ओएल (OL)	एक पैर खराब (दायां या बायां )	(क) दुर्बल पहुंच (ख) पकड़ की दुर्बलता (ग) एटेक्सिक
5. ओए (OA)	एक भुजा खराब (दाईं या बाईं )	(क) दुर्बल पहुंच (ख) पकड़ की दुर्बलता (ग) एटेक्सिक
6. बीएच (BH)	सख्त पीठ तथा कूल्हे (बैठ या झुक नहीं सकते)	
7. एमडब्ल्यू (MW)	मांसपेशीय दुर्बलता तथा सीमित शारीरिक सहनशक्ति	
8. बी (B)	नेत्रहीन	
9. पीबी (PB)	आंशिक नेत्रहीन	
10. डी (D)	बधिर	
11. पीडी (PD)	आंशिक बधिर	

(22) किसी भी उम्मीदवार को समुदाय संबंधी आरक्षण का लाभ, उसकी जाति को केंद्र सरकार द्वारा जारी आरक्षित समुदाय संबंधी सूची में शामिल किए जाने पर ही मिलेगा। यदि कोई उम्मीदवार सम्मिलित भू-वैज्ञानिक और भूविज्ञानी परीक्षा में अपने आवेदन-पत्र में यह उल्लेख करता है कि वह सामान्य श्रेणी से संबंधित है परंतु कालांतर में अपनी श्रेणी को आरक्षित श्रेणी में तब्दील करने के लिए आयोग को लिखता है तो आयोग उसके इस प्रकार के अनुरोध को स्वीकार नहीं करेगा।

जबकि उपर्युक्त सिद्धांत का सामान्य रूप से पालन किया जाएगा, फिर भी कुछ ऐसे मामले हो सकते हैं, जिसमें किसी समुदाय विशेष को आरक्षित समुदायों की किसी भी सूची में शामिल करने संबंधी सरकारी अधिसूचना जारी किए जाने और उम्मीदवार द्वारा आवेदन-पत्र जमा करने की तारीख के समय के बीच थोड़ा बहुत अंतर (2-3 महीने) हुआ हो। ऐसे मामलों में, समुदाय को सामान्य से आरक्षित समुदाय में परिवर्तन करने संबंधी अनुरोध पर आयोग द्वारा मेरिट के आधार पर विचार किया जाएगा।

(23) अ.जा., अ.ज.जा./अ.पि.व./शा.वि./पूर्व सेनाकार्मिकों के लिए उपलब्ध आरक्षण/रियायत के लाभ के इच्छुक उम्मीदवार यह सुनिश्चित करें कि वे नियमावली/नोटिस में विहित पात्रता के अनुसार ऐसे आरक्षण/रियायत के हकदार हैं। उपर्युक्त लाभों/नोटिस से संबंध नियमावली में दिए गए अनुबंध के अनुसार उम्मीदवारों के पास अपने दावे के समर्थन में विहित प्रारूप में आवश्यक प्रमाण पत्र मौजूद होने चाहिए तथा इन प्रमाण पत्रों आवेदन जमा करने की निर्धारित तारीख (अंतिम तिथि) से पहले की तारीख अंकित होनी चाहिए।

(24) जिस व्यक्ति ने

(क) ऐसे व्यक्ति से विवाह या विवाह अनुबंध किया है जिसका जीवित पति/पत्नी पहले से है या

(ख) जीवित पति/पत्नी के रहते हुए, किसी से विवाह या विवाह अनुबंध किया है, तो वह सेवा में नियुक्ति के लिए पात्र नहीं माना जाएगा।

परंतु यदि केंद्रीय सरकार इस बात से संतुष्ट हो जाए कि ऐसा विवाह ऐसे व्यक्ति तथा विवाह के दूसरे पक्ष पर लागू होने वाले वैयक्तिक कानून के अनुसार स्वीकार्य है और ऐसा करने के लिए अन्य कारण भी हों तो किसी भी व्यक्ति को इस नियम से छूट दी जा सकती है।

(25) इस परीक्षा के माध्यम से जिन पदों के संबंध में भर्ती की जा रही है उसका संक्षिप्त विवरण परिशिष्ट-III में दिया गया है।

## परिशिष्ट-।

1. परीक्षा निम्नलिखित योजनानुसार आयोजित की जाएगी:

भाग-। निम्नलिखित अनुच्छेद 2 में वर्णित विषयों में लिखित परीक्षा।

भाग-।। ऐसे अभ्यर्थियों जिन्होंने अधिकतम 200 अंक प्राप्त किए हैं, को आयोग द्वारा व्यक्तित्व परीक्षण हेतु साक्षात्कार के लिए बुलाया जा सकता है।

2. भारतीय भूवैज्ञानिक सर्वेक्षण में भूवैज्ञानिक, भूभौतिकविद, रसायनज्ञ, समूह 'क' और केंद्रीय भूजल बोर्ड में जलभूविज्ञानी, समूह 'क' पदों के लिए निम्नलिखित विषयों में लिखित परीक्षा आयोजित की जाएगी:

विषय	अवधि	अधिकतम अंक
1. सामान्य अंग्रेजी (सभी श्रेणियों के लिए)	घंटे 3	100
श्रेणी I : भूविज्ञानी पद के लिए		
2. भूविज्ञान पेपर I	घंटे 3	200
3. भूविज्ञान पेपर II	घंटे 3	200
4. भूविज्ञान पेपर III	घंटे 3	200
श्रेणी II : भूभौतिकविद् पद के लिए		
2. भूभौतिकी पेपर I	घंटे 3	200
3. भूभौतिकी पेपर II	घंटे 3	200
4. भूभौतिकी पेपर III	घंटे 3	200
श्रेणी III : रसायनज्ञ पद के लिए		
2. रसायन पेपर I	घंटे 3	200
3. रसायन पेपर II	घंटे 3	200
4. रसायन पेपर III	घंटे 3	200
श्रेणी IV : कनिष्ठ जलभूविज्ञानी पद के लिए :		
2. भूविज्ञान पेपर I	घंटे 3	200
3. भूविज्ञान पेपर II	घंटे 3	200
4. जलभूविज्ञान पेपर III	घंटे 3	200

टिप्पणी-। : ऐसे अभ्यर्थी जो भूविज्ञानी, भूभौतिकविद, रसायनज्ञ और कनिष्ठ जलभूविज्ञानी पदों पर चयन के लिए प्रतियोगिता दे रहे हैं, उन्हें उपर्युक्तानुसार प्रत्येक श्रेणी के समक्ष दर्शाए गए प्रश्नपत्रों की परीक्षा देनी होगी।

टिप्पणी-।। : भूविज्ञानी और कनिष्ठ जलभूविज्ञानी, दोनों पदों के लिए परीक्षा दे रहे प्रतियोगियों को उपर्युक्त वर्णित श्रेणी I और IV के समक्ष दर्शाए गए सभी विषयों की परीक्षा देनी होगी।

टिप्पणी-।।। : यदि कोई अभ्यर्थी जो भूविज्ञानी, भूभौतिकविद, रसायनज्ञ और कनिष्ठ जलभूविज्ञानी पदों के लिए उपर्युक्त वर्णित लिखित परीक्षा के लिए किसी एक या अधिक प्रश्नपत्रों की परीक्षा नहीं दे पाता है तो उसकी अभ्यर्थिता निरस्त हो जाएगी और उसके द्वारा लिखे गए आंशिक लिखित परीक्षा का मूल्यांकन और किसी भी उद्देश्य के लिए आकलित नहीं किया जाएगा।

3. सभी विषयों की परीक्षा परंपरागत (निबंध) रूप से ली जाएगी।

4. सभी प्रश्नपत्रों के उत्तर अंग्रेजी में लिखने होंगे। प्रश्नपत्र अंग्रेजी में ही सेट किए जाएंगे।

5. परीक्षा का स्तर और पाठ्यक्रम इस अनुसूची के परिशिष्ट-। में दर्शाए अनुसार होगी।

6. उम्मीदवारों को प्रश्न-पत्रों के उत्तर स्वयं लिखने चाहिए। किसी भी परिस्थिति में उन्हें उत्तर लिखने के लिए किसी अन्य व्यक्ति की सहायता लेने की अनुमति नहीं दी जाएगी। तथापि, दृष्टिबाधित उम्मीदवारों को जो चलने में असमर्थ हैं तथा प्रमस्तिष्कीय पक्षाघात से पीड़ित हैं और जहाँ उनकी यह असमर्थता, उनकी कार्य-निष्पादन क्षमता (लेखन) (न्यूनतम 40% अक्षमता) को प्रभावित करती हैं, ऐसे उम्मीदवारों को स्क्राइब (स्वयं के अथवा आयोग द्वारा प्रदत्त स्क्राइब) लेने की अनुमति होगी।

दृष्टिबाधित उम्मीदवारों तथा उन उम्मीदवारों को जो चलने में असमर्थ हैं तथा प्रमस्तिष्कीय पक्षाघात से पीड़ित हैं और जहाँ उनकी यह असमर्थता, उनकी कार्य-निष्पादन क्षमता (लेखन) (न्यूनतम 40% अक्षमता) को प्रभावित करती हैं, उन्हें प्रत्येक घंटे में 20 मिनट का अतिरिक्त समय भी दिया जाएगा।

7. अभ्यर्थी को परीक्षा में प्रश्नों के उत्तर अपने हस्तलेख में ही देने होंगे, किसी भी स्थिति में उन्हें उनके लिए उत्तर लिखने वाले की सुविधा की अनुमति नहीं दी जाएगी।

8. आयोग को सभी परीक्षाओं के अर्हक अंक निर्धारित करने का विवेकाधिकार होगा।

9. सभी विषयों की परीक्षाओं में न्यूनतम शब्दों में प्रभावी, सटीक उत्तर लिखने के लिए अधिमान दिया जाएगा।

10. प्रश्नपत्रों में यथावश्यक भार और माप के लिए मीटरी पद्धति ही अपनाई जाएगी।

11. अभ्यर्थियों को प्रश्नों के उत्तर भारतीय अंकों का अंतर्राष्ट्रीय रूप में देने होंगे (जैसे - 1,2,3,4....आदि)।

12. अभ्यर्थियों को परीक्षा में प्रश्नों के उत्तर देने के लिए बैटरीचालित पॉकेट केलकुलेटर लाने और प्रयोग करने की अनुमति होगी। परीक्षा हाल में केलकुलेटर लेने देने की अनुमति नहीं होगी।

13. साक्षात्कार/व्यक्तित्व परीक्षण: अभ्यर्थी का साक्षात्कार आयोग द्वारा गठित बोर्ड द्वारा किया जाएगा। साक्षात्कार का उद्देश्य अभ्यर्थी की भूविज्ञानी, भूभौतिकविद, रसायनज्ञ और कनिष्ठ जलभूविज्ञानी पदों पर योग्यता की परख करना है। व्यक्तित्व परीक्षण में अभ्यर्थी की नेतृत्व क्षमता, पहलपन और बौद्धिक जिज्ञासा एवं अन्य सामाजिक गुण, व्यवहारिक अनुप्रयोगों की मानसिक और भौतिक क्षमता, चरित्र की सत्यनिष्ठा और उन्हें उनकी फील्ड प्रवृत्ति को ग्रहण करने के मूल्यांकन पर विशेष ध्यान दिया जाएगा।

#### अनुसूची

#### स्तर और पाठ्यसामग्री

सभी चार श्रेणियों के लिए सामान्य अंग्रेजी का प्रश्नपत्र अनिवार्य है और इसका स्तर किसी विज्ञान स्नातक की अपेक्षित जानकारी के अनुरूप होगा। भूविज्ञान, भूभौतिकी, रसायन और जल भूविज्ञान विषयों में प्रत्येक के तीन अनिवार्य प्रश्नपत्र होंगे जिनका स्तर भारत के किसी विश्वविद्यालय की एमएससी डिग्री के लगभग होगा और प्रश्न पत्र सामान्यतौर पर अभ्यर्थी की प्रत्येक विषय की मौलिक जानकारी की जांच करने के लिए सेट किए जाएंगे।

किसी भी विषय में कोई प्रायोगिक परीक्षा नहीं होगी।

सामान्य अंग्रेजी : 100 अंक

अभ्यर्थी को अंग्रेजी में एक संक्षिप्त निबंध लिखना होगा। अन्य प्रश्न उनकी अंग्रेजी की समझ और शब्दों के उपयोग की जांच के लिए बनाए जाएंगे।

भूविज्ञान - प्रश्न पत्र -I : 200 अंक

खंड क : भूआकृति विज्ञान तथा सूदूर सवेदन :

परिचय : विकास, क्षेत्र, भूआकृति अवधारणा, प्रकार तथा यंत्र; भू-प्रकार : आशिमकी की भूमिका 'पेनीप्लेनेशन', अंतर्जत एवं बहिर्जात बल के कारक, पर्यावरणीय तथा विवर्तनिक कारक तथा भू प्रकार के नवीनीकरण; अनाच्छादन प्रक्रियाएं : अपरूपण, अपरदन, परिवहन, अपरूपण उत्पाद और मृदा - प्रोफाइल, प्रकार, दृढ़ पर्पटी; हिल्सस्लोप : उनकी गुणवत्ताएं तथा विकास, हिल्सस्लोप पर नदीय प्रक्रियाएं; नदी तथा अपवाह द्रोणी: अपवाह प्रणाली, नेटवर्क गुणवत्ता, घाटियां तथा उनके विकास, नदी अपरदन की प्रक्रियाएं, परिवहन एवं निक्षेपण; भूआकृतिक कारकों द्वारा उत्पादित भू-प्रकार : नदीय, तटीय, हिमनदीय और वायूदू भू प्रकार; नवविवर्तनिक गति के भूआकृतिक सूचक: प्रवाह चैनल भूआकृति विज्ञान परवर्तन, अपवाह आशोधन, भ्रंश पुनर्सक्रियन, तटीय क्षेत्रों में उतार-चढ़ाव प्रणाली; अनुपयुक्त भूआकृतिक विज्ञान: विभिन्न भूविज्ञान के क्षेत्रों यथा-खनिज प्रत्याशाओं, भूजल विज्ञान, सिविल अभियांत्रिकी तथा पर्यावरणीय अध्ययनों में अनुप्रयोग, भारत का भूआकृतिक विज्ञान: भूआकृतिक गुण-धर्म तथा अंचल।

वैद्युत चुंबकीय विकिरण - गुणधर्म, सूदूर संवेदी क्षेत्र तथा समूह; सूदूर संवेदी सेटेलाइट के सामान्य कक्षीय तथा संवेदी गुणधर्म; सामान्य प्राकृतिक पदार्थ - मृदा, शैल, जल तथा वनस्पतियों का स्पेक्ट्रा, वायव चित्र- प्रकार, पैमाना वियोजन, वायव चित्रों की गुणवत्ताएं, स्टैरिओस्कोपी पैरलेक्स, विमुक्त विस्फापन; फोटोग्रेमेटरी का सिद्धांत; डिजिटल इमेज प्रक्रियाएं-गुणवत्ता, प्रणाली तथा व्याख्या; भूविज्ञान में अनुप्रयोग; संरचना तथा विवर्तनिकियों की व्याख्या में सूदूर संवेदी अनुप्रयोग, आशिमकी मानचित्रण, खनिज संसाधन, प्रकृति आपदा उन्मूलन, भूजलविभव और पर्यावरणीय अनुश्रवण/भूउपग्रह, स्काई लैब, सीसैट तथा अन्य विदेशी उपग्रह प्रणालियाँ एवं उनकी भूवैज्ञानिक तथा अन्य अध्ययनों से संबंधित व्याख्याएं; भारत में अंतरिक्ष अनुसंधान - भास्कर तथा आईआरएस प्रणाली तथा उनके अनुप्रयोग, तापीय आईआर सूदूर संवेदी तथा उनके अनुप्रयोग, माइक्रोवेव सूदूर तथा इसके अनुप्रयोग। भौगोलिक सूचना तंत्र (जीआईएस) के सिद्धांत व अवधारणाएं, जीआईएस के साथ सूदूर संवेदी आँकड़ों का समेकन, विभिन्न भूवैज्ञानिक अध्ययनों में जीआईएस का अनुप्रयोग।

खंड ख : संरचना भूविज्ञान

भूवैज्ञानिक मानचित्रण और मानचित्र अंकन, प्रक्षेप आरेख के सिद्धांत। इलास्टिक, प्लास्टिक तथा लसीला के विस्कोसा सामग्री के बल-दबाव संबंध। विकृत चट्टानों के दबाव का मापन। विरूपण परिस्थितियों में खनिजों तथा चट्टानों का व्यवहार। बलन, भेदन/दरार रेखण, संधियों, भ्रंशों का संरचनात्मक विश्लेषण। अध्यारोपित विरूपण। वलन तथा भ्रंशन तथा प्रगामी विरूपण की क्रियाविधि। अपरूपण अंचल : भंगुर तथा तन्य अंचल, अपरूपण अंचलों की ज्यामिति एवं उत्पाद; माइलोनाइट और कैटाक्लेसाइट उनके उद्भव तथा महत्व। क्रिस्टलन और विरूपण के बीच समय संबंधता। विराम विन्यास तथा आधार-उपस्थिति संबंध। आग्नेय पठारों, अंतर्वेधी तथा लवण गुम्बदों के संरचनात्मक व्यवहार। शैल संविन्यासी परिचय।

खण्ड ग : भूगतिकी

पृथ्वी तथा इसकी अंतरिक संरचना। महाद्वीपीय विस्थापन - भूवैज्ञानिक तथा भूभौतिकी साक्ष्य तथा 'आब्जेक्सन'। प्लेटों की प्राथमिक अवधारणा सहित प्लेट विवर्तनिकी, स्थलमंडल, दुर्बलता मंडल, प्लेट सीमाओं के प्रकार तथा सहयोजी प्रमुख भूवैज्ञानिक गुणधर्म यथा- सागरी गर्त, ज्वालामुखी चाप, औभवर्धी फान, मध्य समुद्री कटकों की स्थलाकृति, चुंबकीय विसंगति, पट्टियाँ तथा परिवर्तित भ्रंशों का सम्यक अवलोकन। मध्यम समुद्री कटकों पर गुरुत्व विसंगतियों, गहन समुद्री महाद्वीपीय परिरक्षक क्षेत्रों तथा पर्वत श्रृंखलाएं। पुरा चुम्बकत्व तथा महाद्वीप के पुरा स्थापन के निर्धारण में इसके अनुप्रयोग। समस्थितिक, पर्वतन तथा महादेश रचना। पृथ्वी की भूकंपीय पट्टिकाएं। प्लेट की सीमाओं पर भूकंपीयता के सिद्धांत, ग्लोबल पोजिशनिंग सिस्टम (जीपीएस) और नियोजितविवर्तनिकी सहित भूपर्पटी गति मॉनिटरिंग में इसके अनुप्रयोग। भारत का पुरा स्थापन तथा भारतीय प्लेट की भूगतिकी।

खण्ड घ : स्तरिकी

स्तरिकी के सिद्धांत: स्तरिकी का इतिहास एवं विकास; स्तरिकी प्रक्रिया (स्थल एवं अधःस्थल); अश्म संलक्षणी एवं जैव संलक्षणी की अवधारणाएं; स्तरिकी अंतर्संबंध (अश्म, जैव और कालानुक्रम स्तरिकी अंतर्संबंध); मानक स्तरिकी कोड का अध्ययन (अश्म स्तरिकी, जैव स्तरिकी और कालानुक्रम); चुंबकीय स्तरिकी की अवधारणाएं, रसायन स्तरिकी, विशिष्ट स्तरिकी और श्रृंखला स्तरिकी; नाम पद्धति कोड तथा आधुनिक स्तरिकी कोड/रेडियो समस्थानिक और भूवैज्ञानिक समय मापन। भूवैज्ञानिक समय पैमाना। अजीवाश्मीय लौहमय शैल के अंतर्संबंध की स्तरिकी प्रक्रिया। भारत की कैम्ब्रियन पूर्व स्तरिकी, आर्कियन स्तरिकी-विवर्तनिकी फ्रेमवर्क, धारवाड़ का भूवैज्ञानिक इतिहास एवं मूल्यांकन तथा उनके समतुल्य; ईस्टरघाट मोलाइल बेल्ट; प्रोटरोजोइक स्तरिकी - विवर्तनिक फ्रेमवर्क, कुडाफास तथा उनके समतुल्यों का भूवैज्ञानिक इतिहास तथा मूल्यांकन, पैलिओजोइक स्तरिकी: स्थानीयता प्रकारों के विशेष संदर्भ में भारत की संरचना, अवसादन का इतिहास, जीवाश्म संधारण। मेजोजोइक स्तरिकी: स्थानीयता प्रकार के विशिष्ट संदर्भ में भारत की संरचना, अवसादन का इतिहास, जीवाश्म संधारण। सेनोजोइक स्तरिकी : भारत की शिवालिक द्रोणि का मूल्यांकन। स्तरिकी सीमाएं : भारतीय भूविज्ञान की स्तरिकी सीमा संबंधी समस्याएं। गोंडवाना महासमूह और गोंडवाना भूमि। दक्षिणी ज्वालामुखी, चतुर्थ महाकल्पीय स्तरिकी। शैल अभिलेख, पुराजलवायु तथा पुराभूगोल।

खण्ड ङ : पुराजीवाश्म विज्ञान

जीवाश्म अभिलेख तथा भूवैज्ञानिक समय पैमाना का मूल्यांकन। प्रमुख जीवाश्म समूहों की मौलिक तथा प्रकार्य। प्रजाति अवधारणा; प्रमुख विकासात्मक सिद्धांत; पुराजीवाश्मिकी की तकनीकी, वृहत्त जीवाश्म- सूक्ष्म जीवाश्म- अति सूक्ष्म जीवाश्म, पदचिन्ह, जीवाश्मिकी-द्विनामीय नामपद्धति का संकलन, पहचान और व्याख्या; अकशेरुकीय पुराजीवाश्मिकीय - भूआकृतिक का सूक्ष्म अध्ययन, वर्गीकरण विकासात्मक प्रवृत्तियां तथा द्रविकपट्टियों का वितरण 'सीफालोपोड' और 'गैस्ट्रोपॉड्स', 'इक्वीओड्स' कोरल्स और ब्रेकिओपॉड्स। कशेरुकीय पुराजीवाश्मीय - कालक्रम द्वारा कशेरुकीय जीवन का संक्षिप्त अध्ययन, सरीसृप तथा स्तनधारियों का विकास, शिवालिक कशेरुकीय प्राणिजात; जैवविविधता और प्रमुख विलोपन घटनाएं; कैम्ब्रीयन पूर्व काल में जीवन के साक्ष्य, पुराजीवाश्मिकी परिपेक्ष्य:- पुराजीवाश्मिकी आंकड़ों का क) स्तरिकी ख) पुरापास्थितिकी तथा विकास में प्रयोग; सूक्ष्म पुराजीवाश्मिकी का परिचय; सूक्ष्म जीवाश्मों के प्रकार; पादप जीवाश्म: गोंडवाना वनस्पतियाँ तथा उनके महत्व। भारत में विभिन्न सूक्ष्म जीवाश्म समूह और उनका वितरण; परागाणु विज्ञान का अनुप्रयोग। पुराजीवाश्मिकी में सांख्यिकीय अनुप्रयोग की मौलिक विचारधारा। जीवाश्मों के समास्थानिकों के अध्ययनों का मूल सिद्धांत।

## भूविज्ञान - प्रश्न पत्र -II 200 अंक

खंड क : खनिज विज्ञान एवं भूरसायन तथा समस्थानिक भूविज्ञान

**क्रिस्टल की बाहरी सममिति :** सममिति तत्व, प्रक्षेपण की विधि, 32 श्रेणियों की व्युत्पत्ति, हरमोन मगुइन नोटेशन, **क्रिस्टल के आंतरिक सममिति :** 230 अंतरिक्ष समूहों की व्युत्पत्ति, एक्स-किरणों द्वारा क्रिस्टलों का विवर्तन, ब्रैग्स का नियम, **प्रकाशिक खनिज विज्ञान का सिद्धांत:** प्रकाशिक खनिज विज्ञान, ध्रुवीय प्रकाश, समदैशिक व्यवहार्य, ध्रुवीय प्रकाश में विषमदैशिक खनिज, अपवर्ती सूचकांक, दोहरा अपवर्तन, द्विप्रशीतन, दीर्घीकरण के चिन्ह, व्यतिकरण आकृतियाँ, 2V, खनिजों में प्रकीर्णन। प्रकाशिक चिन्ह, बहुवर्षीय योजना और तीव्र तथा मंद कंपन का निर्धारण तथा सहायक प्लेट। **खनिज विज्ञान का परिचय :** खनिजों की परिभाषा तथा वर्गीकरण। क्रिस्टलों/खनिजों रासायनिक बंधों, आयनिक एवं रेडी, समन्वयन संख्या (सीएन) और पॉलीहेड्रन के सिद्धांत। **खनिज समूहों की संरचना, रसायन, भौतिक एवं प्रकाशिक गुण-धर्म और पराजन्म :** ओलिविन, पायराक्जीन, एम्फीबोल माइका और स्पाइनल समूह; फेल्डस्पार, क्वार्ट्ज, फेल्स्पैकाइट, एल्यूमिनियम सिलिकेट, एपीडोट और गार्नेट समूह। **सहयोजी खनिज :** एपेटाइट, कैल्साइट, कोरंडम, स्कैपोलाइट, स्फीन और जिरिकॉन। **पृथ्वी खनिज विज्ञान :** पर्पटी और मैटल के औसत खनिजीय संघटन, गहराई पर मैटल में खनिज स्वरूप परिवर्तन।

सौर प्रणाली और ब्रह्मांड के परिप्रेक्ष्य में पृथ्वी, तत्वों की अंतरिक्षीय प्रचुरता। ग्रहों तथा उल्कापिंडों का संघटन। पृथ्वी की संरचना और संघटन तथा तत्वों का वितरण। सलेखी तत्व तथा दुर्लभ मृदा तत्व तथा चुंबकीय/आंशिक गलन के दौरान घर्षीय क्रिस्टलीकरण में उनका योगदान। प्राथमिक क्रिस्टलरसायन तथा उष्मागतिकी। समस्थानिक भूरसायन का परिचय/भूकालानुक्रम और पृथ्वी की आयु : रेडियोधर्मिता का सिद्धांत; समस्थानिक कालनिर्धारण का सिद्धांत, क्षय योजनाएं तथा आयु-समीकरणों की व्युत्पत्ति। शैलों की Rb/Sr U, Th, Pb काल निर्धारण विधियाँ, पृथ्वी की आयु। भूरसायन तथा जलमंडल, जैवमंडल तथा वायुमंडल के विकास के सिद्धांत। भूरासायनिक चक्र और भूरासायनिक प्रत्याशाओं के सिद्धांत।

खंड ख : आग्नेय शैलिकी

**मैग्मा की उत्पत्ति :** मैटल की आंशिक गलन का प्रारंभ, मैटल की आंशिक गलन की प्रक्रियाएं, डिग्री के संबंध में मैटल मैग्मा और आंशिक गलन का गहराई स्तर। **आग्नेय प्रणाली में सोपनिक साम्यावस्था :** द्विवर्षीय तथा त्रिवर्षीय प्रणालियाँ। **बावेन का प्रतिक्रिया सिद्धांत:** प्रतिक्रिया श्रृंखलाओं तथा पेट्रोजेनेसिस में इनका अनुप्रयोग। मैग्मीय विकास और विभेदन : घर्षण क्रिस्टलीकरण, गुरुत्वी विभेदन, गैस प्रवाहन, अमिश्रणीयन तथा स्वांगीकरण। **संरचनाएं तथा बनावट :** परिभाषा, विवरण, शैल उदाहरण और सामान्य संरचनाओं के अनुवांशिक प्रभाव और आग्नेय शैलों की बनावट। **आग्नेय शैलों का वर्गीकरण:** मोड, सीआईपीडीब्ल्यू, मानक, आईयूजीएस एवं अन्य मानक वर्गीकरण; **मैग्मेटिकरण और विवर्तनिकी :** विवर्तनिकी स्थलों और आग्नेय शैल स्थलों के मध्य अंतर्संबंध। आग्नेय शैल सूट : स्वरूप संरचना, बनावट, आदर्श खनिज विज्ञान, पेट्रोजेनेसिस और **अतिमैफिक शैलों** का वितरण : ड्यूनाइट-पेरीडोटाइट-पाइराक्जीनाइट सूट; किम्बरलाइट, लैम्प्रोफायर, लैम्प्रोड, कोमाटाइरिस; **बुनियादी शैल :** ग्रैब्रो-नोराइट-एम्फ्रोसाइट-ट्रोक्टोलाइट सूट, डोलेराइट बेसाल्ट और संबंधित शैल; **माध्यमिक शैल :** डियोराइट मोनोजोनाइट-सेनाइट सूट : एण्डेसाइट और संबंधित शैल, अम्लीय शैल : ग्रेनाइट - सेनाइट - ग्रेनोडियोराइट टोनालाइट सूट; रायोलाइट और संबंधित शैल; **क्षारीय शैल :** शेक्लीनाइट, इजोलाइट, यूराइट, मेल्टीगाइट, मेलीग्नाइट, क्षारीय, गैब्रो, क्षारीय बेसाल्ट, क्षारीय ग्रेनाइट, क्षारीय सेनाइट, नेफेलीन सेनाइट और फोनोलाइट; **कार्बोनेटाइट : ऑफियोलाइट सूट।**

**पेट्रोजेनित अंचल :** महाद्वीपीय क्षेत्र : ज्वालामुखीय-बाढ़ बेसाल्ट-थेलेटिटीज (दक्षिणी ट्रेप कोलंबिया नदी द्रोणि); परतदार गैब्रोई अंतर्वेधन : बुशवेल्ड परिसर, स्केयरगार्ड अंतर्वेधन, स्थिर जल परिसर। **पलूटोनिक :** भारत के कार्बोनेटिटीज और क्षारीय शैल परिसर; समुद्री अनुपाट घाटियाँ : एमओआरबी-थेलेटिटीज-ऑफियोलाइट।

खंड ग : कायांतरि शैल विज्ञान और प्रक्रियाएं

अवधारणा एवं सिद्धांत: कायांतरण के प्रकार और उनके नियंत्रण घटक; कायांतरित शैलों के सामान्य खनिज; फील्ड प्रेक्षण, सामान्य कायांतरिक शैलों का शैलिकी वर्गीकरण; कायांतरिक संलक्षणी और संलक्षणी श्रृंखलाएं। कायांतरण के प्रभाव: खनिज निक्षेपों के चरण आरेख और ग्राफीय प्रस्तुतीकरण; पुरःक्रम व पश्च क्रम कायांतरण, प्रतिस्थापन बनावट विरूपण और पुनः क्रिस्टलीकरण से संबंधित बनावटें; कायांतरिक प्रतिक्रियाएं, तात्विक विनिमय और समलक्षणी रेखाओं की दाब-ताप स्थिति; खनिज निक्षेपों की साम्यवस्था/प्रतिक्रिया बनावटें और भूतापीय बैरोमीट्री। कायांतरिक प्रतिक्रियाओं की प्रायोगिक व ऊष्मगतिकी जानकारी; कायांतरिक प्रतिक्रियाओं में द्रवों की भूमिका। कायांतरण प्रकार और उत्पाद: पेलिटिक शैलों का आंचलिक तथा तापीय कायांतरण। क्षारीय व अतिक्षारीय शैलों का आंचलिक एवं तापीय कायांतरण; अशुद्ध, सिलिसीकृत कार्बोनेट शैलों का आंचलिक एवं तापीय कायांतरण; ग्रेनिटोयड्स चार्नोकाइट्स और मिग्मैटिटीज का कायांतरण। अंतरिक्ष एवं समय में कायांतरण: प्लेट विवर्तनिकी और कायांतरिक प्रक्रियाएं; तुलनात्मक कायांतरित पट्टिकाएं, आद्यमहाकल्पीय और प्राग्जीव महाकल्पीय भूभाग, भौमंतर कायांतरण (प्रभाव एवं प्रकंप कायांतरण); पॉलीमेटामॉर्फिज्म।

### खण्ड घ : अवसाद विज्ञान

अवसादों का उद्गम क्षेत्र तथा प्रसंगजनन, अवसादीय बनावटें, फ्रेमवर्क, मैट्रिक्स और स्थलजात अवसादों का सीमेंट। कण आकार की परिभाषा मापन और व्याख्या। 'हाइड्रोलिक्स' के तत्व। प्राथमिक संरचनाएं, पुराधारा विश्लेषण। जैव जनित और रासायनिक अवसादीय संरचनाएं। अवसादीय पर्यावरण और संलक्षणी। समुद्री, गैर समुद्री और मिश्रित अवसाद के लिए मॉडल संलक्षणी। विर्वतनिकी और अवसादन। अवसादी द्रोणियों का वर्गीकरण और परिभाषाएं भारत की अवसादीय द्रोणियां। चक्रीय अवसाद। भूकंपीय एवं सतत स्तरिकी। द्रोणी विश्लेषण के उद्देश्य और व्याप्ति। स्ट्रेटम (स्तर) परिरक्षा और समस्थूलता रेखा मानचित्र।

### खण्ड ङ : पर्यावरण भूविज्ञान और प्राकृतिक आपदाएं

पर्यावरण भूविज्ञान की मौलिक अवधारणा- इसका विस्तार, वस्तु परकता और उद्देश्य। भूतापीय पर्यावरण एवं जलवायु। ग्लोबल वार्मिंग। ग्रीन हाउस प्रभाव। ओजोन क्षीणता-हिम चादरें तथा समुद्र स्तर में उतार-चढ़ाव। पारिस्थिकी प्रणाली की अवधारणा। पृथ्वी की प्रमुख पारिस्थितिकी प्रणालियां-भौमिक व जलीय। मौसम विज्ञान पर्यावरण विज्ञान के रूप में। वायु प्रदूषण, प्रदूषण के स्रोत, धूल और अपशिष्ट निस्तारण के कारण उत्पन्न प्रदूषण। राष्ट्रीय व अंतर्राष्ट्रीय मानक पर्यावरणीय स्वास्थ्य संबंधी जोखिम। खनन, विवृत खान, अंतर्भूमि। औद्योगिक और रेडियाधर्मी अपशिष्ट का निस्तारण, स्टेकिंग सन्निक्षेपण पुनर्निस्तारण, प्रबंधन, खनिज प्रक्रमण, टेलिंग पॉइस; अम्ल खानों के जल निकास, सिलटेशन, विषय अध्ययन। जल तालिकाओं के नीचे खनन, खान जल निकासी, जल तंत्र पर प्रादेशिक प्रभाव। ध्वनि स्तर-राष्ट्रीय मानक, खनन मशीनरी, कुप्रभाव/वायु नमूनाकरण तकनीकें-अंतःश्वसनीय धूल नमूनाकरण यंत्र, उच्च प्रबलता वायु नमूनाकरण यंत्र, व्यक्तिगत नमूनाकरण यंत्र, मौसम मानीटरिंग उपकरण, ऑटोमेटिक (स्वतः) रिकार्डर। पर्यावरणीय प्रभाव मूल्यांकन के तत्व-प्रभाव, प्राथमिक, द्वितीयक भविष्यवाणी, मूल्यांकन, आधार-रेखा आंकड़ा उत्सर्जन, भौतिक, जैविक, सांस्कृतिक, सामाजिक-आर्थिक-परिप्रेक्ष्य। क्षमता आधारित विकासात्मक योजनाएं आगे बढ़ाना-स्वांगीकारक क्षमता-सहयोगात्मक क्षमता-संसाधन आधारित योजना निर्माण-औद्योगिक रणनीतियां। सतत विकासात्मक योजना निर्माण-पर्यावरणीय प्रबंधन में जीआईएस का अनुप्रयोग। भारत में पर्यावरणीय कानून।

अवधारणाएं और सिद्धांत : प्राकृतिक आपदाएं-उपचारात्मक/एहतियाती साधन-बाढ़, भूस्खलन, भूकंप, नदी एवं तटीय अपरदन। भूकंपों का वितरण, विस्तार एवं तीव्रता। निओविर्वतनिकी और भूकंप जोखिम मूल्यांकन। भूकंप आपदा मानचित्र तैयार करना। दीर्घ एवं लघु अवधि पर्यावरणीय परिस्थितियों में भूकंपीय आपदा का प्रभाव। भूस्खलन का यंत्रविन्यास, बड़ी बाढ़ों चक्रवातों और तूफानों के कारण। वन उन्मूलन और भौमिक अपश्रेणीकरण। तटीय अपरदन, इसके कारण और भूवैज्ञानिक आपदाओं का नियंत्रण तथा संकट प्रबंधन।

भूविज्ञान - तृतीय प्रश्न पत्र : 200 अंक

### खण्ड क : भारतीय खनिज निक्षेप और खनिज अर्थशास्त्र

भारत के धातुमय निक्षेपों की उपस्थिति एवं वितरण - आधार धातु, लौह, मैंगनीज, एल्युमीनियम, क्रोमियम, निकल, स्वर्ण, रजत, मॉलीब्डेनम। भारत के गैर धात्विक निक्षेप - हीरा, माइका, एस्बेस्टॉस, बेराइट्स, जिप्सम, ग्रेफाइट, एपेटाइट और बेरिल। मूल्यवान पत्थर, उच्चताप सह खनिज, काँच, उर्वरक, पेन्ट, सिरेमिक व सीमेंट उद्योगों में प्रयोग होने वाले अपघर्षक एवं खनिज। भवन निर्माण पत्थर। फॉस्फोराइट निक्षेप। प्लेसर निक्षेप, दुर्लभ मृदा खनिज। सामरिक, विवेचनात्मक और अत्यावश्यक खनिज। वैश्विक परिदृश्य में खनिज उत्पादन में भारत का स्तर। खनिज उपभोग की बदलती प्रणालियां। यूएनएफसी वर्गीकरण, राष्ट्रीय खनिज नीति। राष्ट्रीय खनिज रियायत नियम। समुद्री खनिज संसाधन और समुद्र के नियम

### खण्ड ख : अयस्क उत्पत्ति और भूभौतिकी

अयस्क निक्षेप और अयस्क खनिज। खनिजन की चुंबकीय प्रक्रियाएं। पॉर्फिरी, स्कॉर्न और जल तापीय खनिजन। द्रव अन्तर्वेशन अध्ययन। (1) अतिमैफिक, मैफिक और अम्लीय शैलो, (2) ग्रीन स्टोन पट्टिकाओं, (3) कोमेटीटीज, एन्थ्रोसाइट्स और किंबरलाइट्स तथा (4) अधः सागरीय ज्वालामुखी के साथ सहायोजी खनिजन। भूवैज्ञानिक काल द्वारा मैग्मा संबंधित खनिजन। स्तरित स्वरूप और स्तरितबद्ध खनिज। खनिजन एवं कार्यांतरण-कारण और प्रभाव संबंध। धातु जननिक और खनिज पट्टिकाएं।

भूविज्ञान और भूभौतिकी में अंतर्सम्बन्ध - पृथ्वी के भूगतिकी लक्षणों की व्याख्या में भूवैज्ञानिक तथा भूभौतिकी आंकड़ों की भूमिका। सामान्य और गवेषण भूभौतिकी - भूभौतिकी विधियों के विभिन्न प्रकार; गुरुत्व, चुंबकीय, वैद्युत, भूकंपीय - उनके सिद्धांत और अनुप्रयोग। भूभौतिकी फील्ड परिचालन - विभिन्न प्रकार के सर्वेक्षण, गिड व रूट सर्वेक्षण, प्रोफाइलिंग और साउंडिंग तकनीकें, सर्वेक्षण का पैमाना, भूभौतिकी आकड़ों का प्रस्तुतीकरण। भूभौतिकी विधियों का अनुप्रयोग-आंचलिक भूभौतिकी, अयस्क भूभौतिकी, अभियांत्रिकी भूभौतिकी। भूभौतिकी विसंगतियां: मापी गई प्रमात्राओं का शुद्धिकरण, भूभौतिकी, विसंगति, प्रादेशिक तथा स्थानीय विसंगतियां, विसंगति नियंत्रक घटक, अन्वेषण की गहराई। एकीकृत भूभौतिकी प्रविधियां-भूभौतिकी की व्याख्याओं में अस्पष्टता, भूभौतिकी सर्वेक्षण की योजना निर्माण तथा निष्पादन।



### खण्ड ग : खनिज अन्वेषण

संसाधन, रिजर्व परिभाषाएं; उद्योगों में खनिज संसाधन - ऐतिहासिक परिप्रेक्ष्य तथा वर्तमान। गवेषण रणनीतियों के संबंध में निर्माण प्रक्रिया के परिप्रेक्ष्य में खनिज निक्षेपों के वर्गीकरण का एक संक्षिप्त अवलोकन। खनिज प्रत्याशाओं एवं गवेषण के सिद्धांत - संप्रत्ययीकरण, प्रविधि और अवस्था; नमूनाकरण पिटिंग सहित अधस्तलीय नमूनाकरण, ट्रैचिंग व वेधन, कोर तथा कोर रहित वेधन, बोर होल (वेधन छिद्र) की योजना और भूमि पर बोर होल की स्थिति। कोर लॉगिंग, भूरासायनिक अन्वेषण - नमूना विसंगति की प्रकृति, विसंगति क्षमता और नियंत्रक घटक, जलीय प्रवजन गुणांक। प्रतिलोम आंकलन के सिद्धांत, घनत्व व परिमाण घनत्व, प्रतिलोम आंकलन की विश्वसनीयता को प्रभावित करने वाले कारक, ज्यामितीय मानकों (वर्ग, आयत, त्रिकोण और बहुभुज खण्डों), नियमित व अनियमित ग्रिड प्रणालियों पर आधारित प्रतिलोम आंकलन, सांख्यिकी व त्रुटि आंकलन। भूभौतिकी तकनीकों, भूआकृतिक और सूदूर संवेदी तकनीकों व भूवर्णनस्पति तथा भूरासायनिक विधियों का अनुप्रयोग। खनिज गवेषण में भूसांख्यिकीय तकनीकों का अनुप्रयोग

### खण्ड घ : ईंधन का भूविज्ञान

कोयला एवं इसके गुण-धर्म: कोयले की विभिन्न किस्में और श्रेणियां। कोयले का उद्भव। कोयलाकरण की प्रक्रिया एवं इसके कारण। अशिम किस्में, अति सूक्ष्म अशिम किस्में और मैसेलर: उनकी भौतिक, रासायनिक और प्रकाशिक विशेषताएं। कोयले का मैसेलर विश्लेषण: कोयले में खनिज व कार्बनिक पदार्थ। परीक्षण की सजातीय शैल प्रविधियां तथा उपकरण। कोयला शैलिकी की मौलिकता, कोयला परिपक्वता की अवधारणा, पीट, लिग्नाइट, बिटुमिनस तथा एंथ्रेसाइड कोयला। हाइड्रोकार्बन गवेषण में कोयला भूविज्ञान का अनुप्रयोग। कोयला शैल वर्णन का अनुप्रयोग। घटक वर्ग तथा चरम विश्लेषण। भारतीय कोयला व लिग्नाइट निक्षेप। कोयला वर्गीकरण के संदर्भ में कोयला गुणधर्मिता का औद्योगिक मूल्यांकन। भारत के विभिन्न कोयला क्षेत्रों का भूविज्ञान और शैलवर्णन। विभिन्न उद्योगों यथा कार्बनीकरण, द्रवण, दक्षता, उत्सर्जन, गैसीकरण और कोयला - संस्तर मीथेन उत्पादन में कोयले का प्रयोग।

प्राकृतिक हाइड्रोकार्बन का उद्भव, प्रवजन और इन्ट्रैपमेंट (उलझाव)। स्रोत और रिजर्वयर शैलों की प्रकृति। संरचनात्मक, स्तरिकी और मिश्रित ट्रेप। गवेषण की तकनीकें। भारत के तटीय व अपतटीय पेट्रोलियम युक्त द्रोणियों का भौगोलिक व भूवैज्ञानिक वितरण।

रेडियोधर्मी खनिजों का खनिज विज्ञान और भूरासायन विज्ञान। रेडियोधर्मिता की पहचान और मापन करने की उपकरणात्मक तकनीकें। खनिज निक्षेपों के प्रत्याशाओं व मूल्यांकन के लिए रेडियोधर्मी विधियां। भारत में रेडियोधर्मी खनिजों का वितरण। पेट्रोलियम गवेषण में रेडियोधर्मी विधियां - कूप लॉगिंग तकनीकें। नाभिकीय अपशिष्ट निस्तारण - भूवैज्ञानिक नियंत्रण।

### खण्ड ड : अभियांत्रिकी भूविज्ञान

प्रमुख सिविल संरचनाओं की योजना, प्रारूप तथा निर्माण में भूवैज्ञानिक अध्ययन और मूल्यांकन। शैल प्रक्रिया व मृदा प्रक्रिया की प्राथमिक अवधारणा। सिविल इंजीनियारिंग परियोजनाओं से संबंधित स्थल परीक्षण, गुण-धर्म एवं समस्याएं: बांधों, सरोवरों, और स्पिलवे, सुरंगों, अंतःभौमिक गुफाओं, पुलों, राष्ट्रीय मार्गों, तटरेखाओं के लिए भूवैज्ञानिक और भूतकनीकी अन्वेषण। सिविल इंजीनियारिंग परियोजनाओं में भूजल समस्याएं। तटीय भूतकनीकें। सिविल अभियांत्रिकी परियोजनाओं से संबंधित पर्यावरणीय महत्व। निर्माण सामग्री का संसाधन मूल्यांकन। भूवैज्ञानिक आपदाएं (भूस्खलन और भूकंप), उनके महत्व, कारण तैयारी और उन्मूलन। भूतकनीकी अभियांत्रिकी में नवीन प्रवृत्तियां। भारत की प्रमुख परियोजनाओं की भूतकनीकी केस स्टडीज (विषय अध्ययन)।

भूभौतिकी - प्रश्न पत्र-I: 200 अंक

भाग-क: 100 अंक

(क) ठोस भूमि भूभौतिकी :

भूभौतिकी की शाखाएं और इसके अन्य विज्ञानों से संबंध का पश्चिम। सौर प्रणाली, इसका उद्गम, उपग्रह सदस्यों के गुण, पृथ्वी, इसकी परिक्रमण और इसका आकार। पृथ्वी की आयु और इसके निर्धारण की विभिन्न विधियां। विवर्तनिकी और जीओडायनामिक्स तापीय इतिहास एवं इसके गुण: आंतरिक बाह्यक्षेत्र और उनके कारण, पालीओमैग्नेटिज्म, ध्रुवीय भ्रमण मार्ग समुद्रतल प्रसार भूभौतिकी प्रमाण। प्रत्यास्थ तरंगें, पृथ्वी की आंतरिक संरचना, पृथ्वी के गहरे अन्दर में भौतिक गुणों में विचलन।

(ख) भूकंप तथा अभियांत्रिकी भूकंप विज्ञान :

भूकंप विज्ञान, भूकंप, केन्द्र गहराई, भूकंप केन्द्र बड़े भारतीय भूकंप, तीव्रता और विस्तार पैमाना भूकंपों की ऊर्जा, भूकंप पूर्व झटके, भूकंप पश्चात झटके, इलास्टिक रिबाउण्ड सिद्धांत, भंश समतल समाधान, भारत की भूकंप प्रवृत्ति तथा भूकंप विवर्तनिकी,

तीव्रता-विस्तार संबंध ('बी' गुणवत्ता) वेग संरचना,  $V_p/V_s$  अध्ययन/ इलास्टिक तरंगे उनके प्रसार गुणवत्ता/पृथ्वी के गोलीय व ऊर्ध्वाधर स्तर के लिए भूकंप किरण सिद्धांत, भूकंप टोमोग्राफी रिसीवरफंक्शनल विश्लेषण के मौलिक सिद्धांत, भूकंपीय, नेटवर्क व्यूहरचना, टेलीमीट्री प्रणालियां, भूकंप पूर्वानुमान, डिप्लेटेन्सी सिद्धांत, लघु अवधि, मध्यम अवधि व दीर्घ अवधि पूर्वानुमा, भूकंप सूक्ष्मअंचलीकरण अध्ययन, इंजीनियरिंग समस्याओं के अनुप्रयोग, भूकंप मापन, वैद्युत चुंबकीय भूकंप ग्राफ के सिद्धांत, विस्थापन मीटर, वेग मीटर, त्वरण मीटर, WWSSN स्टेशन, दृढ गति भूकंप ग्राफ, नाभिकीय विस्फोट के भूकंप व्यूहचना की जांच, ब्रॉडबैंड सिस्मोमीट्री।

(ग) भूभौतिकी में गणितीय विधियां :

स्केलर्स, वेक्टर तथा टेंसर के गुण, वेक्टर विश्लेषण के तत्व ग्रेडिएण्ट, डाइवर्जेंस और कर्ल, गौससज डाइवर्जेंस सिद्धांत, स्टोक्स सिद्धांत, फिल्ड्स की परिभाषा, गुरुत्वीय फील्ड, न्यूटन का गुरुत्व नियम, विभन्न जीओमीट्रिक आकारों के कारण गुरुत्वीय संभाव्यता और क्षेत्र, इलेक्ट्रोस्टैटिक क्षेत्र, कोलंबस नियम, इलेक्ट्रिकपरमीटिविटी और डाय इलैक्ट्रिक स्थिरांक, मौलिक मार्गदर्शी समीकरण, चुम्बकी स्थिर क्षेत्र, चुंबकी क्षेत्र का उद्गम, एम्पीयर का नियम, बायोट और सावर्ज नियम, भूचुंबकीय क्षेत्र, विभिन्न प्रकार की संरचनाओं के कारण चुंबकीय क्षेत्र कार्टीसियन समन्वय में लाप्लेस समीकरण का विलयन, सिलिंड्रिकल ध्रुवीय समन्वय और गोलाकार ध्रुवीय समन्वय, संभाव्य सिद्धांतों में जटिल परिवर्तन संभाव्य सिद्धांतों में ग्रीन का सिद्धांत। संभाव्य सिद्धांत में बिंबकी अवधारणा, संभाव्य क्षेत्र में विश्लेषणात्मक निरन्तरता, संभाव्य सिद्धांत में संख्यात्मक प्रणाली।

भूभौतिकी में वैद्युत क्षेत्र, बिन्दु स्रोत सतत वितरण और दोहरी पर्तें, सम संभाव्यता और रेखिक बल। पृथ्वी में धारा और संभाव्यता, इलेक्ट्रोमैग्नेटिक की मौलिक अवधारणा और समीकरण, मैक्सवेल्स के समीकरण, बाउन्ड्री स्थितियाँ, इलेक्ट्रिक ध्रुवीकरण, इलेक्ट्रोमैग्नेटिक संभाव्यता और तरंगें, अर्धस्थान पर तार का रेडिएशन बहुपत्तीय माध्यम, इंजीनेस और इसके अनुप्रयोग।

(घ) भूभौतिकी उत्क्रमण :

उत्क्रमण सिद्धांत का मौलिक अवधारण, भूभौतिकी के अनुप्रयोग में उत्क्रमण की मौलिक परिभाषा। संभाव्यता, सतत व असतत माडलों का उत्क्रमण। अग्रवर्ती समस्याएं बनाम उत्क्रमण समस्याएं। उत्क्रमण समस्याओं का प्रतिपादन और उनका मैट्रिक्स समस्याओं से संबंध, रेखिक उत्क्रमण समस्याएँ, उत्क्रमण समस्याओं का वर्गीकरण, न्यूनतम वर्ग समस्याएं और न्यूनतम मानक समाधान, मानकों की अवधारणा, एक पूर्व सूचना की अवधारणा, निरुद्ध रेखीय न्यूनतम वर्ग उत्क्रमण, सीमित अंतर विधि प्रयोग के मैट्रिक्स सिद्धांत का पुनरावलोकन, अग्रगामी, पश्चगामी और केन्द्रीय अंतर विधि। हेमॉल्ट्ज समीकरण को हल करने के लिए सीमित अंतर विधि का प्रयोग। सीमित तत्व विधि का परिचय, विविध चरण सीमिततत्व विधि के प्रयोग को प्रदर्शित करने वाले सरल उदाहरण। मॉडल और डॉटा स्थान, हाउसहोल्डर ट्रांसफार्मेशन, डाटा रिजोल्यूशनमैट्रिक्स, मॉडल रिजोल्यूशन मैट्रिक्स, ईरोन वैल्यूज और ईगेनवेक्टर्स, सिंगुलर वैल्यू डिक्पोजीशन (SVD), सामान्यीकृत उत्क्रमण, गैर रेखीय उत्क्रमण समस्याएं, गौस न्यूटन विधि, स्टीपेस्ट डीसेंट (ग्रेडिएण्ट)विधि, मार्कवार्ड-लेवेन्वर्ग विधि, भूकंप स्थापवना समस्या, टोमोग्राफी समस्या उत्क्रमण समस्याओं की संभाव्यकउपागम, अधिकतम संभवित और स्टोकेस्टिक उत्क्रमण विधियाँ, बाक्सगिलबर्ट विधि, वैश्विकअनुकूलीकरण (optimization) तकनीकें, उत्पत्तिमूलक एल्गोरिदम, सिमुलेटेड तापानुशीतन विधियाँ, भूभौतिक आंकड़ों के उत्क्रमण के उदाहरण।

भाग ख : 100 अंक

(क) भौतिकी की गणितीय विधियां :

विमितीय विश्लेषण, वेक्टर एल्जेबरा (बीजगणित) और वेक्टर कैलकुलस, रेखीय एल्जबरास, मैट्रिसेज, केयलेय हैमिल्टन सिद्धांत। ईगन वैल्यूज और ईगन वेक्टर्स। प्रथम व द्वितीय क्रम के रेखीय सामान्य डिफरेंशियल समीकरण, विशेष क्रियाएं (हर्माइट, बैसेल, लैंग्यूरीऔर लीजेंड्री फंक्शंस) फ्यूरियर श्रेणी, फ्यूरियर एण्ड लाप्लेस रूप परिवर्तन। जटिल विश्लेषण के तत्व, विश्लेषणात्मक क्रियाएं, टेलर तथा लौरेंट सीरीज, ध्रुव समाकलों के अवशेष व उनके मूल्यांकन। प्राथमिक संभाव्यता सिद्धांत, यादृच्छिक चरों, बायनामियल, पायसन एवं सामान्य वितरण। केन्द्रीय सीमा सिद्धांत, ग्रीन्स क्रिया। आंशिक डिफरेंशियल समीकरण दो तथा तीन विमाओं में लाप्लेस, वेव और ऊष्मा समीकरण। कंप्यूटेशनल तकनीकों के तत्व, फंक्शन्स के मूल इंटरपोलेशन तथा एक्स्ट्रा पोलेशन, ट्रेपन्वायड तथा सिंपसन नियम का एकीकरण रूंग-कुट्टा विधि के प्रयोग द्वारा प्रथम क्रम डिफरेंशियल समीकरण का हल। सीमित अंतर विधि। टेंसर्स। परिचयात्मक समूह सिद्धांत :  $SU(2)$ ,  $O(3)$ । जटिल चर, बीटा, गामा फंक्शन्स और विशेष फंक्शन्स, लाप्लेस ट्रांसफार्म तथा फेरियर श्रेणी, फोरियर ट्रांसफार्म सांख्यिकी विश्लेषण की परिचयात्मक विधियां। प्रचालक तथा उनके गुण।

(ख) ऊष्मा गतिकी एवं सांख्यिकीय भौतिकी :

ऊष्मा गतिकी के नियम व उनके परिणाम, ऊष्मा गतिकी संभाव्यता, मैक्सवेल संबंध, चरण साम्यता, चरण स्थान, माइक्रो व मैक्रो अवस्थाएं, माइक्रोकैनोनिकल, कैनोनिकल और ग्रैंड कैनोनिकल एन्सेम्बल्स तथा पार्टिशन अभिक्रियाएं, मुक्त ऊर्जा तथा ऊष्मा गतिकी प्रमात्राओं के साथ संबंध प्रथम व द्वितीय क्रम चरण संक्रमण परंपरागत तथा क्वांटम सांख्यिकी, आदर्श फर्मी और बोस गैसों विस्तृत तुला का सिद्धांत, ब्लेकबॉडी रेडिएशन और प्लांक का वितरण नियम, बोस-आइंस्टीन संघनन, रैण्डम वॉक और ब्राउनियन मोशन, गैर साम्यता प्रविधियों से परिचय विस्तार समीकरण

(ग) वैद्युत गतिकी :

गौस सिद्धांत, प्वायजन का समीकरण, लाप्लेस का समीकरण, समकक्ष कार्टेसियन में लाप्लेस समीकरण का हल, इलेक्ट्रोस्टैटिक समस्याओं को हल करने में लाप्लेस समीकरण का प्रयोग। एम्पीयर का परिपथीय नियम, चुंबकीय वेक्टर संभाव्यता, विस्थापन धारा, वैद्युत चुंबकीय प्रेरण का फैराडे का नियम। मैक्सवेल समीकरण डिफरेंशियल और इंटीग्रल स्वरूप, मैक्सवेल समीकरणों का भौतिक महत्व। तंत्र समीकरण, मुक्त स्थान में प्लेन इलेक्ट्रो मैग्नेटिक वेव्स, नान कंडक्टिंग आइसोट्रोपिक मीडियम में कंडक्टिंग मीडियम में, स्क्वायर संभाव्यता में इलेक्ट्रोमैग्नेटिक वेक्टर, इलेक्ट्रो मैग्नेटिक संभाव्यता की विलक्षणता और गेज की अवधारणा, लॉरेन्ज गेज, कूलंब गेज, वैद्युत व चुंबकीय क्षेत्रों में आवेशित कण, समान वैद्युत क्षेत्र में आवेशित कण, सजातीय चुंबकीय क्षेत्रों में आवेशित कण, समकालिक विद्युत व चुंबकीय क्षेत्रों में आवेशित कण। लेनार्ड-विशर्ट संभाव्यताएं, एक गतिमान आवेश का लेनार्ड-विशर्ट संभाव्यताओं से इलेक्ट्रोमैग्नेटिक क्षेत्र नान रिलेटिविस्टिक आवेशों के कारण रेडिएशन, रेडिएशन डैमिंग, अब्राहम-लारेन्ज सूत्र, चरेकोव रेडिएशन, दौलक वैद्युत द्विध्रुव के कारण रेडिएशन, लघुधारा तत्व के कारण रेडिएशन। प्लाज्मा उपस्थिति के लिए स्थितियां प्लाज्मा की उपस्थिति, मैग्नेटो हाइड्रोडायनामिक्स, प्लाज्मा तरंगें। इलेक्ट्रोमैग्नेटिक संभाव्यताओं का ट्रांसफार्मेशन, कोवैरिएन्ट दशा में लॉरेन्ज स्थिति, 4 वेक्टर के संबंध में इन्वैरिएन्स अथवा कोवैरिएन्स का मैक्सवेल फील्ड समीकरण, इलेक्ट्रोमैग्नेटिक फील्ड दासर, इलेक्ट्रिक व मैग्नेटिक क्षेत्रों का लॉरेन्ज ट्रांसफार्मेशन।

(घ) परिचयात्मक वातावरणीय तथा अंतरिक्ष भौतिकी :

तटस्थ वातावरण, वातावरणीय नामावली, हाइड्रोस्टैटिक समीकरण, भूसंभाव्यता ऊँचाई, प्रसार एवं संकुचन, वातावरण में मौलिक बल आभासित बल, वातावरणीय संघटन, उदासीन वातावरण के साथ सौर रेडिएशन अंतर्प्रतिक्रिया, मौसम परिवर्तन। इलेक्ट्रोमैग्नेटिक रेडिएशन तथा तरंगों का प्रसार ई एम रेडिएशन, ईएम वेक्स के मानक, वातावरण के प्रभाव, एन्टीनाज बेसिक कंसीडरेशन, एंटीना के प्रकार। तरंगों का प्रसार भूतरंग, आकाश तरंग और अंतरिक्ष तरंग प्रसार, ट्रोपो स्कैटर संप्रेषण तथा एक्स्ट्रा टेरेस्ट्रियल संप्रेषण। आयन मंडल, आयन मंडल की आकृति, डी, ई तथा एफ क्षेत्र, आयन मंडल का रसायन, आयन मंडलीय प्रचालक, आयन मंडल के ई व एफ क्षेत्रों में असंगति और आयन मंडल में अनियमितताएं। ग्लोबल पोजीशनिंग सिस्टम (GPS) आधारित अवधारणएं, जी पीएस प्रणाली का 'ओवर व्यू' संवर्द्धन सेवाएं, जी पीएस प्रणाली खण्ड, जी पीएस संकेत गुणवत्ताएं, जी पीएस त्रुटियां, बहु मार्ग प्रभाव, जी पीएस निष्पादन, उपग्रह नैवीगेशन प्रणाली और प्रणाली और अनुप्रयोग।

भूभौतिकी - प्रश्न पत्र-II : 200 अंक

भाग-क - 100 अंक

(क) भूभौतिकीय संभाव्य क्षेत्र (गुरुत्व और चुंबकीय) :

भूभौतिकीय संभाव्य क्षेत्र, क्षेत्र के विपरीत वर्ग नियम, गुरुत्व और चुंबकीय प्रणालियों के सिद्धांत, जिओइड, स्फीरोइड, गुरुत्व की प्रकृति और इसका विचलन न्यूटनीय संभाव्य के गुणधर्म, लाप्लेस और पॉइजन के समीकरण, ग्रीन के थ्योरम, गोस के नियम, बोगर गुरुत्व असंगति की अवधारणा, चट्टान संघनताएं, चट्टान संघनताओं के नियंत्रक घटक, संघनता का निर्धारण, आइसोस्टेसी के सिद्धांत, पृथ्वी का मुख्य चुंबकीय क्षेत्र, उद्गम, अस्थायी विचलन, भूचुंबकीय तत्व, चुंबकीय बल और क्षेत्र के कूलम्ब के नियम, चुंबकीय करण और स्थापन की सघनता, चुंबकीयकरण की सघनता और आरंभ, चुंबकीय संभाव्यता और क्षेत्र से इसका संबंध, मापन की ईकाइयां चुंबकीय असंगतियों का उद्गम, असंगतियों के विभिन्न घटकों में अर्तसंबंध, पॉइजन के संबंध, चुंबकीय स्थिरता, स्थिरता को नियंत्रित करने वाले घटक (बल्क रसायन, शीतलीकरण इतिहास, कार्यांतरिकी....), चुंबकीय खनिज, चट्टाने वर्गीकरण, एशियाटिक और स्पिनर चुंबकीय मीटर, अवचुंबकीय प्रभाव। गुरुत्व और चुंबकीय उपकरणों के सिद्धांत भूचुंबकीय सर्वेक्षणों के कराने की योजना, गुरुत्व और चुंबकीय ऑकड़ों में गिरावट, हवाई चुंबकीय सर्वेक्षण और चुंबकीय ग्रेडिएन्ट सर्वेक्षण, शिबोर्न सर्वेक्षण, गुरुत्व और चुंबकीय डाटा रिडक्शन, आईजीएसएनगुरुत्व आधार, अंतर्राष्ट्रीय गुरुत्व फार्मूला, चुंबकीय क्षेत्र के लिए आईजीआरएफ संशोधन। क्षेत्रीय और विस्थापित असंगतियों का विलगाव, निर्वचन में अस्पष्टता, भूगतिकीय

अध्ययनों के लिए भूचुंबकीय सर्वेक्षणों का अनुप्रयोग, खनिज गवेषण, पर्यावरणीय अध्ययन आँकड़े, असंगतियों के प्रक्रम और निर्वचन, असंगतियों की मोडलिंग।

(ख) इलेक्ट्रिक और इलेक्ट्रोमैग्नेटिक प्रणालियाँ :-

चट्टानों के विद्युत गुणधर्म और उनके मापन, उर्ध्वाधर स्थिर पृथ्वी की अवधारणा और मान्यताएँ, एनिसोट्रोफी और विद्युत क्षेत्रों पर इसके प्रभाव, भूविद्युत प्रभाग और भूवैज्ञानिक प्रभाग, डी.सी. स्थायित्वता प्रणाली, मौलिक नियम, प्राकृतिक विद्युत क्षेत्रकी अवधारणा, इलेक्ट्रोड संयोजन, प्रणालियों का चयनख प्रोफाइलिंग, समानांतर विद्युतध्वनि, एसपी. प्रणाली, एसपी.सर्वेक्षणों का अनुप्रयोग, प्रेरितध्वन का उद्गम, मेम्ब्रेन और इलेक्ट्रोड संभाव्यता, मापन क्षेत्रों का समय और आवर्ती, आईपी, चार्जबिलिटी, प्रतिशत आवर्ती प्रभाव और खनिज घटक, आईपी का अधुवीय सिद्धांत, खनिज गवेषण (छतराएँ सल्फाइड्स) के लिए आईपी सर्वेक्षणों का अनुप्रयोग, विद्युतचुंबकीय प्रणालियाँ/अल्युरिक/मेग्नेटो टैल्यूरिक प्रणालियाँ, विस्तारित और सक्रिय स्रोत प्रणालियाँ, मेक्सवेल समीकरण, विद्युत चुंबकीय संभाव्यता और तरंग समीकरण, सीमा परिस्थितियाँ, दीर्घतरंग लंबाई अनुमान, वेधन की गहराई, एम्पलीट्यूड और असंस्था संबंध, वास्तविक और काल्पनिक घटक ईएम संभाव्यता के सिद्धांत विभिन्न ईएम प्रणालियाँ, डिप एंगल प्रणाली, तुरामप्रणाली, चलस्रोत-ग्रहण प्रणाली-अर्ध्वाधरलूप (स्लिंगराम) प्रणाली, एएफएमएजी और वीएलएफ प्रणाली, हवाई ईएम विधियाँ, चक्रीय क्षेत्र प्रणालियाँ, इनपुट प्रणालियाँ, ईएम असंगतियों का निर्वचन, भूतल वेधन राडार (जीपीआर) के सिद्धांत एमटीफील्ड का उद्गम और गुणधर्म, उपकरणशीलता, एफटी डाटा और अनुप्रयोगों की क्षेत्र प्रणालियाँ और निर्वचन।

(ग) भूकंपी संभाव्यताएं :-

भूकंपीय प्रणालियों के मौलिक सिद्धांत, फर्मेट के सिद्धांत, सेनैल के नियम, परावर्तन और प्रसार समप्रभाविताएँ, गवेषण भूकंप विज्ञान के प्रसार मॉडल, भूकंपीय क्रांति, भूकंपीय अवशोषण एवं एनिसोट्रोफी, डिजिटल रिकार्डिंग, भूकंपीय सर्वेक्षण: बहुपती अभिक्रिया गमन समय वर्तुलों के सिद्धांत, सुधार, डाटा निर्वचन, परावर्तन सिद्धांत, सीडीपी, डाटा प्रोसेसिंग, सुधार, एनएमओ सुधार, डाटा निर्वचन, वीएसपी प्रणाली के मौलिक गुणधर्म, भूकंपीय टोमोग्राफी। कोयला गवेषण के लिये उच्च अनुनाद भूकंप (एचआरएस) के सिद्धांत।

(घ) वेधन छिद्र भूभौतिकी (वेल लॉगिंग के सिद्धांत) :

वेल लॉगिंग के उद्देश्य, वेधन छिद्र भूभौतिकी की मौलिक अवधारणा, वेधनछिद्र स्थितियाँ, जलाशन शैल संरचना के गुण, सूक्ष्म रन्ध्रता, पारगमण, जल प्रतिरोधकता निर्माण, जल संतृप्ति, स्थिर जल संतृप्ति, हाइड्रो कार्वन संतृप्ति, आवासीय हाइड्रोकार्वन संतृप्ति, आर्काइव्स और हम्बले सभी करण, सिद्धांत, उपकरणशीलता, संप्रचालन प्रक्रिया और विभिन्न भूभौतिकी लाग्स के निर्वचन, एस पी लॉग, प्रतिरोधक और सूक्ष्म प्रतिरोधक लॉग, नाभिकीय और रेडियोधर्मी लॉग्स, अकाउस्टिक इंपीडेंस और प्रसार लॉग्स, ताप लाग्स, उत्पादन लॉगिंग, स्वच्छ मृदा और शैले मृदा निर्वचन, वेललॉग डाटा का उपरिशायी और अंतरस्तरितिकी, प्रस्त संरचना का निर्धारण, उपतलीय सह संबंध और मानचित्रण, भ्रंशों का निरूपण, हाइड्रोकार्वन में वेल लॉगिंग का अनुप्रयोग, भूजल कोयला धात्विक व अधात्विक गवेषण

भाग ख : 100 अंक

(क) परमाणिक और आवणिक भौतिकी और पदार्थों के गुणधर्म एवं लक्षण :

परमाणु में एक इलेक्ट्रॉन क्वांटम स्थिति, इलेक्ट्रॉन स्पिन, स्टर्न-गालेक प्रयोग, हाइड्रोजन हीलियम और क्षारीय परमाणुओं के स्पेक्ट्रम, हाइड्रोजन के ऊर्जा स्तर के लिए पारस्परिक सुधार, हाइपर फाइन संरचना और समस्थानिक शिफ्ट, स्पेक्टल रेखाओं की चौड़ाई, एल एस और जे जे कपलिंग जी मैन, पाश्कन बैंक और स्टार्क प्रभाव, एकसरे स्पेक्ट्रोस्कोपी, इलेक्ट्रॉन स्पिन अनुनाद नाभिकीय चुंबकीय अनुनाद, रासायनिक शिफ्ट चक्रीय, दौलन, इलेक्ट्रॉनिक और डायटोमिक परमाणुओं के रमन स्पेक्ट्रा, फ्रैंक-कंडन के सिद्धांत और चयन नियम, स्वतः विभव और स्टिमुलेटेड एमीशन, आइंसटीन ए और बी सहसंबंध, ऑप्टिकल पंपिंग जनसंख्या उत्क्रमण, दर समीकरण, अनुनादकों के मोड और संयोजी लंबाई। तापीय गुण, ऑप्टिकल गुणधर्म, इलेक्ट्रॉन सूक्ष्ममापी प्रसार के मौलिक गुण, टीईएम का प्रयोग करते हुए क्रिस्टल संरचना का अध्ययन, एसईएम का प्रयोग करते हुए सूक्ष्म संरचना का अध्ययन अनुनादक प्रणाली-स्पिन और अनुप्रयुक्त क्षेत्र चक्रीय कणों की प्रकृति चक्रण तथा चुंबकी क्षेत्र में अभिक्रिया, ऊर्जा स्तर पर सघनता, लारमोर अग्रगमण, स्थायित्व अंतराल स्पिन-स्पिन संबंध, स्पिन-लैटाइस स्थायित्व, इलेक्ट्रॉन स्पिन अनुनाद-परिचन, जी-घटक, प्रायोगिक विधियाँ, नाभिकीय चुंबकीय अनुनाद गति का समीकरण, गतिकीय संकरीकरण रेखीय चौड़ाई, हाइपर फाइन विखंडन नाभिकीय गामा अनुनाद: मोसबोअर स्पेक्ट्रोस्कोपी के सिद्धांत, रेखीय चौड़ाई, अनुनाद अवशोषण, मोसबोअर स्पेक्ट्रोमीटर, आइसोमर शिफ्ट, चतुःधुवीय स्पिलिटिंग, चुम्बकीय क्षेत्र प्रभाव, अनुप्रयोग।

(ख) नाभिकीय और कण भौतिकी :

मौलिक नाभिकीय गुणधर्म : आकार, स्वरूप, आवेश वितरण, स्पिन और पेरिटी, बाइंडिंग ऊर्जा, अर्द्ध-अनुभवजन्य 'मास' फार्मूला, द्रव ड्रॉप मॉडल, विखण्डन और संगलन, नाभिकीय बल की प्रकृति, न्यूक्लीआन-न्यूक्लीआन संभाव्यता का स्वरूप, नाभिकीय बलों आवेश स्वतंत्र तथा आवेश समानता, आसोस्पिन, इयूट्रियन समस्या, शेल संरचना का प्रमाण, एकल-कण शेल मॉडल इसकी वैधता और सीमाएं, चक्रीय स्पेक्ट्रा, एल्फा बीटा, गामा के अपसरण के तात्विक विचार और उनके चयन नियम, क्षीण हुए गामा एवं उनके चयन नियम; परमाणु प्रतिक्रिया, प्रतिक्रिया तंत्र, मिश्रित न्यूक्लिय तथा सीधी प्रतिक्रियाएं; मूलभूत बलों का वर्गीकरण; प्राथमिक कण (क्वार्क, बेरियान, मिजोस, लैपटान); स्पिन तथा समता असाइनमेंट, आइसोस्पिन, विचित्रता; जैल-मान-निशिजीमा फार्मूला; सी,पी एवं टी परिवर्तनहीनता तथा कण प्रतिक्रियाओं से संतुलन युक्तियों के संप्रयोग, कमजोर अंतःक्रियाओं में गैर संरक्षण समता; सापेक्ष शुद्ध गति विज्ञान।

पदार्थ का पारदर्शी तथा अव्यवस्थित ढांचा; विभिन्न क्रिस्टल प्रणाली, आकाशीय समूह; क्रिस्टल ढांचे के निरूपण के तरीके; एक्स-रे विवर्तन, स्कैनिंग तथा प्रसारण इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोप; ठोस कंडक्टर का बैंड सिद्धांत, इंसुलेटर तथा अर्धकंडक्टर; सॉलिड का थर्मल गुण, विशिष्ट गर्मी, डेब्ये सिद्धांत; चुंबकत्व, डाय, पैरा तथा लौह का चुंबकत्व; महाप्रवाहकत्व के तत्व; मेजरन प्रभाव, जोसेफसन जंक्शन तथा प्रयोग; उच्च ताप महाप्रवाहकत्व के बारे में प्राथमिक विचार।

(ग) विद्युत चुंबकीय सिद्धांत :

इलेक्ट्रोस्टैटिक्स : ग्रास के नियम तथा उसके प्रयोग, लाप्लेस तथा पुआइजन समीकरण, सीमा मूल्य समस्याएं, मैग्नेटोस्टैटिक्स, बायोट-सावर्ट नियम, एम्पियर का प्रमेय, विद्युत चुंबकीय प्रेरण, खुले आकाश तथा रेखीय आइसोट्रोपिक मीडिया में मैक्सवेल का समीकरण, इंटरफेस पर क्षेत्रों में सीमा शर्तें, आदेश तथा वेक्टर क्षमता, गेज परिवर्तनहीनता, खुले आकाश में विद्युतचुंबकीय लहरें, अपरिचालक पदार्थ तथा कंडक्टर, प्रतिबिंबन तथा अपवर्तन, ध्रुवीकरण, फ्रेजनेल का नियम, हस्तक्षेप, सुसंगति तथा विवर्तन, प्लाज्मा में फैलाव संबंध, मैक्सवेल समीकरण में लोरेन्टज परिवर्तनहीनता, वितरण लाइन तथा लहर मार्गदर्शक, स्थिर तथा समरूप विद्युत चुंबकीय क्षेत्र में प्रभारित कणों की गतिकी, गतिशील चार्जिस, द्विध्रुवों तथा मति-मंद क्षमताओं से विकिरण।

(घ) परम्परागत यांत्रिकी :

न्यूटन के नियम, चरण अंतरिक्ष गतिशीलता, स्थिरता आंकलन, केन्द्रीय बल गति, दो-निकाय भिड़ंत, लेबोरेटरी में फैलाना तथा समूह के केन्द्र के फ्रेम, कठोर निकाय गतिकी, जड़ता टेंसरा का पल, गैर जड़ता फेम तथा छद्मबल परिवर्तन संबंधी सिद्धांत, लांग्रैगियन तथा हैमिलटन के रीतिवाद तथा गति का समीकरण, पुआइजन का ब्रेकिट तथा कैनोनिकल का परिवर्तन, समता, परिवर्तनहीनता तथा संरक्षण नियम, चक्रीय निर्देशांक, आवधिक गति, छोटे दोलन तथा सामान्य अंदाज, सापेक्षता का विशेष सिद्धांत, लोरेन्टज का परिवर्तन सापेक्ष शुद्ध गति विज्ञान तथा मास ऊर्जा तुल्यता।

भौतिकी - प्रश्न पत्र-III : 200 अंक

भाग-क : 100 अंक

(क) रेडियोमैट्रिक गवेषण/भूविज्ञान मानचित्रण हेतु आहबोर्न भूभौतिकीय सर्वेक्षण:

रेडियोधर्मिता के सिद्धांत, रेडियोधर्मिता के क्षीण होने की प्रक्रियाएं, यूनिटों, पत्थरों तथा खनिजों की रेडियोधर्मिता, यंत्र, आयनीकरण कक्ष, जी-एम काउंटर, जगमगाहट मीटर, गामा किरण स्पेक्ट्रोमीटर, खनिज गवेषण (प्रत्यक्ष/अप्रत्यक्ष प्रयोग) हेतु रेडियोमैट्रिक पूर्वक्षण, समुद्र तटीय प्लेसरों हेतु रेडियोमैट्रिक पूर्वक्षण, टाइटेनियम, जिरकोनियम तथा दुर्लभ-भूमियां, सुबाहय गामा किरण स्पेक्ट्रोमीटरी तथा भूकंप विज्ञान में रेडॉन अध्ययन, पर्यावरणीय प्रयोग, लॉगिंग प्रणाली, रेडियोमैट्रिक दिनांकन तकनीक हवाई भूभौतिकीय सर्वेक्षण, सर्वेक्षणों का आयोजन, सेंसर, डेटा संशोधन, उड़ान पथ रिकवरी प्रणाली, भूवैज्ञानिक मानचित्रण में प्रयोग, मानचित्रों का विवेचन, ढांचागत विशेषताओं की पहचान, तब्दील क्षेत्र।

(ख) समुद्री भूभौतिकी :

महासागर और समुद्र, महाद्वीपों और महासागरों की उत्पत्ति, लवणता, तापमान और समुद्र जल की सघनता समुद्र-तल सुविधाओं का परिचय: प्राकृतिक भूगोल, समुद्र तल का विभाजन, समतल महाद्वीप, ढलान, उप्रोन और वितलीय प्लेन सागर बेसिनों में वृद्धि और कमी, धाराओं की गंदगी, पनडुब्बी अवसादन और स्तरविज्ञान, खनिज निक्षेपों की घटना और अपतट में हाइड्रोकार्बन, भूभौतिकीय सर्वेक्षण और यंत्रीकरण, गुरुत्व और चुंबकीय सर्वेक्षण, जहाज बोर्न सर्वेक्षण प्रयोग किए गए यंत्र, टोविंग केबल और मछली, डाटा संग्रहण और सर्वेक्षण प्रक्रिया, डाटा का सुधार और व्याख्या। समुद्री चुंबकीय विसंगतियां, समुद्र तल प्रसार, आइन

मैथ्यू परिकल्पना (हाइपोथीसिस), भूचुंबकीय समयमान और डेटिंग समुद्र तल, आस्तर मैग्नेटिक विसंगति, समुद्री उष्मा फ्लो, समुद्री रिज, बेसिन, सीमांजिक बेसिन, दरार घाटी, भूकंप संबंधी सर्वेक्षण, ऊर्जा स्रोत, फिंगर, बुमेर, स्पार्कर, विस्फोटिन, एयरगन, भाप कुक, हाइड्रोफोन प्रक्रम, आंकड़ा लघुकरण और वयाख्या। बाथमेट्री, इको साउण्डिंग, बाथमैट्रिक चार्ट, समुद्र तल मानचित्रण, समुद्र तल सैंपलिंग, तलकर्षण और कोरिंग, नौपरिवहन पद्धति और पोजिशन लोकेशन पद्धति।

(ग) भूभौतिकी सिग्नल प्रोसेसिंग :

सिग्नल के विभिन्न प्रकार, सैंपलिंग थियोरम, एलियासिंग प्रभाव, फूरियर श्रृंखला और अवधिक वेबफार्मस। फुरियन ट्रांसफार्म और एम्पेडटी, ऑटो और क्रास का पारस्परिक संबंध समय डोमेन विंडो, जेड ट्रांसफार्म और गुण, उलटा जेड ट्रांसफार्म। पावर स्पेक्ट्रम, डेल्टा फंक्शन, यूनिट स्टेप कार्य।

डिजिटल फिल्टर सिद्धांत, फिल्टरसं के प्रकार, मूविंग औसत और पुनरावर्ती और गैर पुनरावृत्ति फिल्टर्स आयाम और फेज रिस्पांस फिल्टर्स लो पास, बैंड पास और हाई पास फिल्टर्स, प्रसंस्करण के यादृच्छिक संकेत। गुरुत्व और चुंबकीय मानचित्रों के लिए सिग्नल में बढ़ोतरी, क्षेत्रीय अवशिष्ट प्रथक्कन, निरंतरता, डेरिवेटिव का मूल्यांकन, गलत गुरुत्व ट्रांसफोरमेशन, खंभों तथा इक्वेटर को कम करना, ध्वनि अनुपात तक सिग्नल में सुधार, स्थानिक फिल्टरों के रूप में जियोफोन सरणी(अरेज) निम्न पारक फिल्टर के रूप में पृथ्वी।

(घ) दूर संवेदी और जीआईएस अनुप्रयोग:

दूर संवेदी की मूल अवधारणा, इलेक्ट्रोमैग्नेटिक रेडिएशन स्पेक्ट्रम, ऊर्जा-आवृत्ति तरंगों के आपसी संबंध, बोल्ट्समैन लॉ, विएन लॉ, इलेक्ट्रोमैग्नेटिक ऊर्जा और वातावरण में तथा भूभाग आकृति के साथ इसकी परस्पर क्रिया, फोटोग्राफिक प्रणाली तत्व, परावतत्रकर्ता और एमिटेन्स, फाल्स कलर कम्पोजिट, दूर संवेदी प्लेटफार्म, फलाइट प्लानिंग, जियोसिन्क्रोनस और सूर्य सिन्क्रोनस कक्ष, सेंसर रेजोल्यूशन, पैरेलैक्स और वर्टिकल एक्सपेयरेशन, विस्थापितों को राहत, मौजेक, एरियन फोटो व्याख्या और भूवैज्ञानिक अनुप्रयोग, मौलिक फोटोग्रामरी, सैटेलाइट दूर संवेदी, बहु स्पेक्ट्रल स्कैनर, थर्मल स्कैनर, माइक्रोवेव दूर संवेदन, मौलिक इमेज प्रोसेसिंग और भूवैज्ञानिक अनुप्रयोगों के लिए व्याख्या। भौगोलिक सूचना प्रणाली (जीआईएस) का परिचय, स्थानिक डाटा अवसंरचना, दृश्य और जांच करना, स्थानिक डाटा विश्लेषण।

भाग ख : 100 अंक

(क) ठोस अवस्था भौतिकी: पदार्थ की क्रिस्टलाइन और एमार्फस संरचना: विभिन्न क्रिस्टल प्रणालियां, स्पेस ग्रुप्स, क्रिस्टल संरचना निर्धारण की विधियां, एक्स रे डिफ्रैक्शन, स्केनिंग तथा इलेक्ट्रान ट्रांसमिशन माइक्रोस्कोप, ठोस चालकों का बैंड सिद्धांत, कुचालक तथा अर्ध चालक ठोसों की तापीय गुणवत्ता, विशिष्ट उष्मा डेबाई सिद्धांत, चुंबकत्व, डाय पैंरा तथा फेरोमैग्नेटिज्म सुपर चालकता के तत्व मैसनर प्रभाव, जोसेफल जंक्शन और अनुप्रयोग, उच्च तापक्रम सुपर चालकत्व के बारे में प्रारंभिक विचार।

(ख) लेजर प्रणाली: लाइट एम्प्लीफिकेशन तथा आइंस्टीन कोडिफिकेशन ए तथा बी में परस्पर संबंध। त्रिस्तरीय तथा चार स्तरीय प्रणालियों के दर समीकरण। रूबी लेजर Nd-YAG लेजर, CO<sub>2</sub> लेजर, डाय लेजर इक्जिमेर लेजर, अर्धचालक लेजर।

(ग) लेजर केविटी मोडस: प्राकृतिक विस्तारण के लिए लाइन शेप फंक्शन एण्ड फुल विड्थ ऐट हॉफ मैक्सिमम (FWHM) कलिजन ब्राडनिंग डापलर ब्राडनिंग ब्राडबैंड संक्रमण के संतृप्त व्यवहार, लांगीट्यूडिनल तथा ट्रांसवर्स मोड, कनफोकल रेजोनेटर्स के लिए ABCD मैट्रिसेज और केविटी स्थायित्व शर्तें। गुणवत्ता घटक, Q-विचिंग लेजर्स में मोड लाकिंग, तुरंत मोड आसिलेटिंग तलाव के लिए एक्सप्लेन और फेज में मोडलाक Q-स्विचिंग और मोड लाकिंग की विधियां। ऑप्टिकल फाइबर वेबगाइडस, फाइबर गुणवत्ता।

(घ) इलेक्ट्रानिक एवं डिवायसेज:

अर्धचालक डिवायसेज (डायोडस, जंक्शन्स, ट्रांसिस्टर्स, फील्ड प्रभजव डिवायसेज, सजातीय व विजातीय जंक्शन डिवायसेज) डिवायस संरचना, डिवायस गुणवत्ता, आवृत्ति डिपेन्डेन्स और अनुप्रयोग। ऑप्टो-इलेक्ट्रानिक डिवायसेज (सोलर सेल, फोटो डिटेक्टर्स एलईडी) आपरेशनल एम्प्लीफायर और उनके अनुप्रयोग। डिजिटल तकनीक और अनुप्रयोग (रजिस्टर्स, काउंटर्स, कम्परेटर्स और समान प्रकार के सर्किट्स। A/D तथा D/A कन्वर्टर्स। माइक्रोप्रोसेसर और माइक्रोकन्ट्रोलर बेसिक्स आंकड़ों का विश्लेषण एवं व्याख्या। प्रेसिजन एण्ड एक्यूरेसी। ऋटि विश्लेषण, त्रुटियों का प्रत्यापन। लीस्ट स्क्वायर फिटिंग। इंट्रिंसिक इविसट्रिंसिक अर्धचालक pn-p तथा n-p-n ट्रांसिस्टर्स, एम्प्लीफायर्स तथा आसिलेटर्स, आप-एप्स FET, JEFT और MOSFET; डिजिटल इलेक्ट्रानिक्स बूलन आइडेंटिज डी मोर्गन का नियम, लॉजिक गेट्स और अरुथ टेबल्स, साधारण लॉजिक सर्किट्स, थमिस्टर्स सोलर सेल्स, माइक्रो प्रोसेसर तथा डिजिटल कंप्यूटर्स के मानक।

(ड) डिजीटल इलेक्ट्रॉनिक, रडार प्रणालियां उपग्रह संप्रेषण:

डिजिटल सर्किट्स, पं. प्रणाली और कोड कांभीनेशन लॉजिक सर्किट्स, क्रमिक लॉजिक सर्किट, माइक्रोप्रोसेसर आर्किटेक्चर, फंक्शनल डायग्राम, पिन विवरण, रीड साइकिल का टाइमिंग डायग्राम। आंकड़ा स्थानांतरण तकनीक - क्रम स्थानांतरण, समानांतरण स्थानांतरण आदि। रडार प्रणाली, सिग्नल तथा डाटा प्रक्रमण, उपग्रह संप्रेषण, मानक डिजायनिंग सर्विलांस रठार, ट्रेकिंग रडार, सिग्नल व डाटा प्रक्रमण, श्रुत एन्टीना पैरा मीटर्स उपग्रह प्रणाली संप्रेषण उपग्रह प्रणाली, संप्रेषण उपग्रह आवृत्त बैंड, सेटेलाइट आर्बिट और इल्क्लीनेशन्स/मल्टीपल एक्सेस तकनीक, भू-स्टेशन तकनीक

(च) क्वांटम मैकेनिक्स:-

वेब पार्टिकल डुआलिटी वेब फंक्शनस इन कोआर्डिनेट एण्ड मूवमेंट रिप्रेजेंटेशन, कम्प्यूटर्स और हेन्सबर्ग अनिश्चितता सिद्धांत, मैट्रिक्स प्रतिनिधित्व, डिर्कॉक्स ब्रा एण्ड केट नोटेसन, श्रॉडिंजर समीकरण। समय आधारित समय स्वतंत्र, ईगन मूल्य समस्याएं जैसे कि पार्टिकल इन ए बाक्स, हार्मोनिक आसिलेटर आदि, एक बैरियर के आर पार सुरंग निर्माण। मोशन इन ए सेंट्रल पोर्टेशियल, आर्बिटल उंगुलर मोमेंटम, एंगुलर मूवमेंटस एल्जेबरा, स्पिन एडीशन ऑफ एंगुलर मूवमेंटस, हाइड्रोजन एटम, स्पिन आर्बिट कपलिंग, फाइन स्ट्रक्चर, टादम इंडेपेंडेंट पर्टुबेशन्स सिद्धांत और अनुप्रयोग, वैरिएशनल विधि, एप्रॉक्सीमेशन, टाइम डिपेंडेंट पेट्रीबेशन सिद्धांत और फर्मी के गोल्डन रूल, चयन नियम, रेडियेशन की सेमीक्लासिकल सिद्धांत, स्कैटरिंग का प्रारंभिक सिद्धांत, फेज शिफ्ट्स, पार्शियल वेब्स बार्न उप्राक्सीमेशन, ओरिएण्टल पार्टिकल्स पाल्स एक्सकल्यूशन सिद्धांत, स्पिन सांख्यिकी संबंध रिलेटिविस्टिक मैकेनिक्स, क्लेब गार्डन और डिराक समीकरण।

रसायन विज्ञान प्रश्नपत्र -I (अकार्बनिक रसायन) :200

रासायनिक आवर्तिता :-

आवर्तसारणी, भौतिक गुण धर्मों में समूह तथा आवर्ती प्रवृत्ति, इलेक्ट्रॉनिक कंन्फिगरेशन के आधार पर तत्वों के वर्गीकरण, आधुनिक आइयूपीएसी आवर्त सारणी, एस, पी, डी और एफ ब्लॉक के तत्वों के सामान्य गुणधर्म। प्रभावी नाभिकीय आवेश, स्क्रीनिंग प्रभाव, परमाणवीय, आयनिक तथा केवेलेंट रेडि। आयनन विभव, इलेक्ट्रॉन साम्यता तथा वैधुत ऋणात्मकता। एस, पी, डी और एफ ब्लॉक के तत्वों की सामूहिक प्रवृत्तियां और इनके गुणधर्मों में आवर्ती प्रवृत्तिया। इलेक्ट्रॉनिक संयोजन, तात्विक रचना, धात्विक प्रकृति, चुंबकीय गुणधर्म, केटेनेशन और केटैलिक गुणधर्म, ऑक्सीडेशन अवस्था, एक्वायस में परिवर्तन की सामान्य प्रवृत्तियां और सामान्य ऑक्सीडेशन अवस्था में रेडॉक्स रसायन, एस ब्लॉक और पी ब्लॉक तत्वों के संबंध में महत्वपूर्ण यौगिकों जैसे हाइड्राइड, हैलाइड, ऑक्साइडऑक्सी अम्ल, संयुक्त रसायन के गुणधर्म तथा क्रिया प्रतिक्रिया।

रसायनिक बन्ध तथा संरचना :-

आयनिक बन्ध : आकार प्रभाव, त्रिज्या अनुपात नियम तथा उनकी सीमाएं। क्रिस्टलों में आयनों को पैकिंग करना, जैटिस ऊर्जा, बॉर्न लैण्ड समीकरण तथा इसके अनुप्रयोग, बॉर्न हैबर चक्र तथा इसके अनुप्रयोग विलयन, ऊर्जा, ध्रुवण ऊर्जा तथा ध्रुवणधर्मिता, आयनन विभव, फजान नियम। ठोसों में दोष। सहसंयोजकता बंध: लेविस संरचना, फार्मल आवेश। संयोजी बॉंड सिद्धांत, आयनिक ऑर्बिटल सिद्धांत, हाइब्रिडाइजेशन, वीएसईपीआर सिद्धांत, सहसंयोजी बंधों के आंशिक आयनिक गुणधर्म, बॉंड चलन, दो ध्रुवीय चलन तथा वैधुत ऋणात्मक भिन्नताएं। अनुनाद की अवधारणा, अनुनाद ऊर्जा, अनुनाद की रूपरेखा। एच-परमाणु के लिए क्रोडिंजर समीकरण।

संयोजकता बंध, संयोजी यौगिकों का वार्नर सिद्धांत, दोहरा लवण तथा मिश्रित लवण, लेविस का अम्ल-क्षार सिद्धांत, एम्बीडेंट तथा पालीडेंट लीगेण्ड्स, सीमेंट काम्प्लेक्स, संयोजी यौगिकों का आइयूपीएसी नामकरण, संयोजी संख्याएँ, ज्यामितीय आसोमेरिज्म, वर्गाकार तथा अष्टभुजाकार यौगिकों में स्टीयरोंसभाव्यता। हाइड्रोजन बंध। धात्विक बंध। बंध सिद्धांत की गुणवत्तापरक विचारधारा, चालक, अर्ध-चालक तथा कुचालक गुणधर्मिता।

संयोजी यौगिकों का रसायन :-

संभाव्यता, प्रतिक्रियात्मकता तथा स्थायित्व : रसायनिक विधियों द्वारा 'सीआईएस तथा टान्स - संभावनाओं का कान्फोगुरेशन' निर्धारण। लोबेल तथा इन्ट मिश्रण स्वन्वायर क्लानर कॉम्प्लेक्सेज पर अभिस्थान प्रतिक्रिया। अकार्बनिक विश्लेषण में संयोजी यौगिकों तथा उनके महत्व का स्वाइत्व गुणांक। संरचना तथा बंध प्रारंभिक क्रिस्टल फिल्ड सिद्धांत। अष्टभुजीय संरचनात्मक यौगिकों में कन्फीगुरेशन का विखण्डक वर्गीय ब्लेनर तथा चतुर्मुखी क्षेत्र, क्रिस्टल क्षेत्र स्टेब्लराजेशन ऊर्जा, युग्मन ऊर्जा। जान टेलर डिस्टॉर्शन। धातु-लिगेण्ड बौडिंग। अष्टभुजीय यौगिकों में सिग्मा तथा पाई बंध तथा संक्रमण धातुओं के उपचयन अवस्था पर उनके प्रभाव। आर्बिटल तथा चक्रण चुंबकीय संवेग, एकांक संवेग के लिए चक्रण तथा प्रभावकारी चुंबकीय संवेगों के साथ उनके सहसंबंध। संक्रम युग्मन, स्पेक्ट्रोस्कोपिक ग्राउंड अवस्थाएं, वैधुत-प्रकाशीय संक्रमणों के लिए चयन नियम, लिगेण्ड्स के प्रकाशीय-रासायनिक श्रंखलाएं, आवेश स्थानांतरण स्पेक्टा।

## अम्ल क्षार प्रतिक्रियाएँ

अम्ल क्षार की अवधारणा, विलयन प्रणाली का सिद्धांत, ब्रास्टेड-लौरी की अवधारणा, अम्लों की संगत क्षमता, पाउलिंग नियम। लेविस अवधारणा, एकवायस विलयन तथा पीएच में अम्ल क्षार, साभ्यता अम्ल क्षार अनावेशन वक्र सूचक, सूचक के चयन।

## अवक्षेपण तथा रिडॉक्स प्रतिक्रिया

विलेय उत्पाद सिद्धांत, सम आयन प्रभाव रेडॉक्स प्रतिक्रिया के संतुलित समीकरण की आयन इलेक्ट्रान पद्धति, मानक रिडॉक्स विभव न्युस्ट समीकरण/जटिल संरचानाओं पर प्रभाव, रेडॉक्स विभव के अवक्षेपण तथा परिवर्तन, संरचनात्मक विभव। रेडॉक्स अनुभापन की साध्यता, साम्य बिंदु पर रेडॉक्स विभव, रेडॉक्स सूचक, साधारण तत्वों तथा उनके अनुप्रयोगों के रेडॉक्स विभव चित्र, डिस्प्रोपोर्शनेशन तथा कम्प्रोपोर्शनेशन प्रतिक्रियाएँ।

## कार्बनिक धात्विक यौगिक :

कार्बोनिल्स के लिए 18 इलेक्ट्रान नियम तथा इसके अनुप्रयोग, नाइट्रोसिल्स, सायनाइड तथा उसमें शामिल बंधन की प्रक्रिया। धातु-तथा धातुबंध यौगिक तथा धातु क्लस्टरों के साधारण उदाहरण। धातु-ओलफिन जटिलता : जसीज लवण, फीरोसीन।

## नाभिकीय रसायन :

रेडियोधर्मीक्षय :- सामान्य गुणधर्म, क्षय गतिकी, पैरेंट-डाटर क्षय ग्रोथ संबंध, अर्ध आयुकाल निर्धारण, नाभिकीय माडल्स-शैल माडल, लिक्विड डाप माडल, फर्मी गैस माडल, कलेक्टिव माडल तथा ऑप्टिकल माडल। नाभिकीय स्थयित्व, क्षय सिद्धांत, नाभिकीय प्रतिक्रियाएं-फिशन, फ्यूजन तथास्पालेशन प्रतिक्रियाएँ। क्यूरी की परिभाषा तथा उससे संबंधित गणना, बमबारी द्वारा कृत्रिम रेडियोधर्मी नाभिकों का निर्माण, रेडियो रसायन प्रथक्करण तकनीक। रेडियो समस्थानिक के ऐसे में प्रायोगिक तकनीक, गैस फिल्ड डिटेक्टसीनाइजेशन चैम्बर, अनुपातिकीय तथा जोजर मूलरकांडटर-जीएम प्लेट, डेडटाइम, कोइन्सीडेन्स लॉस, डेड टाइम का निर्धारण, सिन्टीलेशन काउंटर्ससालिड स्टेट डिक्टेडर्स।

## एस - ब्लॉक के तत्व :-

हाइड्रोजन, अल्कली तथा अल्केलाइन मृदा धातुओं के हाइड्राइड, हाइड्रेशन ऊर्जा, विलयन तथा काम्प्लेक्सेशन प्रवृत्तियाँ, धातुकर्मीय अवक्षेपण के सिद्धांत, लीथियम तथा बेरीलियम का रसायन, उनके विसंगत व्यवहार तथा डायोगनल संबंध, एल्कल्स तथा एरिल्स।

## पी - ब्लॉक के तत्व :-

आवर्ती गुणधर्मों के संबंध में समूह 13 तथा 14 के तत्वों का तुलनात्मक अध्ययन। यौगिकों तथा हाइड्राइड्स, हैलाइड, ऑक्साइड तथा ऑक्सीएसिड, डायोगनल संबंध, निर्माण, गुणधर्म, बंधन तथा डीबोर्न की संरचना, बोराजाइन तथा एल्कली मेटल बोरो हाइड्राइड्स। कार्बाइडों तथा फ्लोबरोकार्बन्स के निर्माण, गुणधर्म तथा तकनीकी अनुप्रयोग तथा सिलिकान्स और सिलिकेट्स के संरचनात्मक सिद्धांत।

## डी तथा एफ ब्लॉक के तत्वों का रसायन

इलेक्ट्रॉनिक कन्फिगुरेशन के परिप्रेक्ष्य में 3डी, 4डी तथा 5डी तत्वों की सामान्य तुलना, तात्विक स्वरूप, धात्विक प्रकृति, परमाणविक ऊर्जा, उपयचन स्तर, रेडॉक्स गुणधर्म, समन्वय रसायन, प्रकाश एवं चुंबकीय गुणधर्म। एफ ब्लॉक तत्व इलेक्ट्रॉनिक कान्फिगुरेशन, आयनीकर ऊर्जा, उपयचन स्तर परमाणविक तथा आयनिक (3प्लस) रेडी में भिन्नता, लैंथेनाइड्स के चुंबकीय तथा प्रकाशिय गुणधर्म, लैंथेनाइड्स और एक्टिनाइड्स के बीच तुलना, लैंथेनाइड्स का अलगाव (आयन परिवर्तन विधि द्वारा) कतिपय प्रमुख यौगिक यथा :  $\text{Cr}_2\text{O}_7$ ,  $\text{MnO}_4$ ,  $[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ ,  $[\text{Ni}(\text{CN})_4]$ ,  $\text{H}_2\text{PtCl}_6$ ,  $\text{Na}_2[\text{Fe}(\text{CN})_5\text{NO}]$ ।

रसायन प्रश्न पत्र-1। (भौतिक रसायन) 200 अंक

## गतिक सिद्धांत एवं गैसीय अवस्था:-

गैसीय अवस्था : गैस नियम, गैस का गति सिद्धांत, संघात तथा गैस दाब, गति सिद्धांत से गैस नियमों की व्युत्पत्ति और ऊर्जा का स्थानांतरण, बोल्टनमैन नियतांक और परमताप पैमाना। मैक्सवेल का गति वितरण। गतिज ऊर्जा वितरण, औसत की गणनाएं, रूट मीन एकवायर और 'मोस्ट-प्रोबेवल वेलोसिटीज, ऊर्जा के इक्वीपार्टीशन का सिद्धांत और गैसों की मोलर उष्मा की वर्गीकृत क्षमता की गणना में इसके अनुप्रयोग।



गैसों अणुओं का विचलन और वास्तविक गैसों

विचलन डायामीटर, विचलन संख्या और माध्य मुक्त पथ, दोहरे विचलन की आवृत्ति, अवरोधी विचलन और निषरण की दर, वास्तविक गैसों, प्राकृतिक व्यवहार से गैसों का विचल, दवाब घटक, एण्डयूज तथा एमागोट्स प्लोट्स, वन डेर वालाज समीकरण और इसके गुणवत्ता लक्षण, विवेचनात्मक अवस्था का अस्तित्व। वन डेर वालाज नियतांकों के संदर्भ में विवेचनात्मक नियतांक, संगत अवस्था का नियम और द्वितीय वाइरियल -गुणांक की विशेषता। बोयल ताप अंतर आणविक बल।

द्रव अवस्था :- द्रवों के भौतिक गुण और उनके मापन, सतह तनाव और विसकोसिटी।

ठोस :- ठोस अवस्था के गुण, कोणों की स्थिरता के नियम, इकाई कोशिकों की अवधारणा, विभिन्न क्रिस्टल पद्धति, ब्रावैस 'लैट्टिस', आनुपातिक इंडिसेज का नियम, मिलर इंडिसेज, क्रिस्टलों में तत्वों की एकरूपता, एकसरे डिफरेंशियल, बाग्स नियम, लियुज विधि पाउडर विधि, त्रिज्या अनुपात तथा क्रिस्टलों में पैकिंग।

उष्मागतिकी :-

उष्मागतिकी के शब्दों की परिभाषा, उष्मागतिकी के कार्य तथा उनके विभेदक। जेरोथ नियम, उष्मागतिकी का प्रथम व द्वितीय नियम। चक्रिय प्रतिक्रिया व अनुत्क्रमणीय प्रणालियाँ। आंतरिक उर्जा (यू) तथा एनालथेपी (एच), सीपी और सीयू के बीच संबंध,  $w$ ,  $q$ ,  $u$   $\Delta U$  और  $\Delta H$  तथा की आइसोथर्मल व एडियाबेटिक परिस्थितियों जिसमें मुक्त प्रसार शामिल है, के लिए प्रतिक्रिया तथा अनुत्क्रमणीय प्रणालियों की गणना। जूल-थाम्सन गुणांक और उत्क्रमण ताप। उष्मागतिकी के प्रथम नियम का अनुप्रयोग।

उष्मागतिकी के द्वितीय नियम का अनुप्रयोग :

कार्नोट चक्र और इसकी साध्यता, गिब्स फंक्शन (जी) और हेमहोल्टन फंक्शन (एच), गिब्स - हेमहोल्टन समीकरण, उष्मागतिकी साम्यता और प्रक्रिया की स्वभाविकता। रासायनिक साम्यता, सजातीय व विजातीय प्रणालियों का रासायनिक साम्य, साध्यता गणांकों के व्यंजनों की व्युत्पत्ति, ली-चाटजियर का गतिज साध्यता सिद्धांत।

उष्मागतिकी और साम्यता :

गिब्स मुक्त ऊर्जा के संबंध में रासायनिक प्रच्छन्नता, उष्मागतिकी अवस्था अन्य क्रियाएं तथा ताप व दाब के साथ इनमें परिवर्तन। गिब्स-डुहेम समीकरण। गैसों की क्षण भंगुरता तथा क्षणभंगुरता गुणांक। साम्यता के लिए उष्मा गतिकी परिस्थितियों, आगे बढ़ने की डिग्री। उष्मा गतिकी वान्ट हॉफ्स प्रतिक्रिया। साम्यता स्थिरांक तथा मानक गिब्स मुक्त उर्जा परिवर्तन।  $\bar{r}_p$ ,  $\bar{r}_c$  तथा  $\bar{r}_x$  की परिभाषाएं, वान्ट हॉफ की समभारिक तथा 'आइसोकोर' प्रतिक्रियाएँ, ली चेटलियर का सिद्धांत। इलेक्ट्रोलाइट विलयन में आयन की गतिविधि तथा गतिविधि गुणांक। डेबई-हक्कल सीमाकरण नियम।

अम्ल क्षार तथा विलायक :-

अम्लों तथा क्षारों की आधुनिक अवधारणा, आरहेनियस सिद्धांत, विलायक प्रणाली का सिद्धांत, ब्रांस्टेड और लाउरीज अवधारणा, प्रतिक्रिया अवधारणों के साथ लेविस अवधारणा, अनुप्रयोग सीमाएं। अम्लों व क्षारों की क्षमताएं, जलीय विलयनों में तनुकरण नियम का अनुप्रयोग, आयनीकरण स्थिरांक, जल के आयनी उत्पाद, पैमाना, प्रतिरोधन विलयन और उनकी गुणवत्ता प्रतिरोधक क्रियाएं व प्रतिरोधक क्षमता, लवणों का हाइड्रोलाइसिस।

गैर विद्युत अपघटनों के विलयन :

विलयन की 'कालीलेटिव' गुणवत्ता, राउल्ट का नियम, वाष्पदाब का सापेक्ष अवनमन, परासरण एवं परासरणी दाब विलायकों के कवथनांक में वृद्धि तथा हिमांक में कमी।

रासायनिक बलगतिकी और उत्प्रेरण :

प्रतिक्रियाओं के क्रम तथा अणुसंख्या, प्रथम क्रम व द्वितीय क्रम प्रतिक्रियाओं के लिए दर नियम तथा दर समीकरण, शून्य क्रम प्रतिक्रियाएं, समानांतर और निरन्तर प्रतिक्रियाएं, प्रतिक्रियाओं का क्रम निर्धारण, ताप आधारित प्रतिक्रिया दर, सक्रियण की ऊर्जा, सक्रियण की पूर्णस्थिति, सक्रियण का उत्क्रम माप, डाइलेक्ट्रिक स्थिरांक का प्रभाव और प्रतिक्रिया दर की आयनी शक्ति गतिक समस्थानिक प्रभाव, संघात सिद्धांत एवं संक्रमण अवस्था, प्रतिक्रिया दर का सिद्धांत, उत्प्रेरण प्रतिक्रियाएं।

अधिशोषण और सतह रसायन :-

फिजिसोर्प्शन व केमिसोर्प्शन, एड्सोर्प्शन आइसोथर्म, फ्रेन्डलीक तथा लैंगमूर अधिशोषण आइसोथर्म, बीईटी समीकरण सतह क्षेत्रनिर्धारण, विजातीय उत्प्रेरण, संघात, वैद्युत दोहरी पर्त और संघात स्थायित्व, वैद्युत गतिक परिदृश्य, साबुन व डिटरजेंट, मिसेल्स, घोल के बारे में प्रारंभिक विचार।

वैद्युत रसायन :

चालकत्व:-कोशिका स्थिरांक, विशिष्ट चालकता तथा ग्रामाणु चालकता, आयनों के स्वतंत्र विस्थापन का आयन चालकत्व और आयनी गतिशीलता, अनंत तनुकरण पर समान तथा ग्राम अणुक चालकत्व। आस्टवाल्ड तनुकरण नियम, डेबाई-हक्कल सिद्धांत, चालकत्व मापन का अनुप्रयोग, कंडक्टोमीटिक हाइड्रोशन्स' गतिशील सीमा विधि द्वारा विस्थापन संख्या का निर्धारण, इलेक्ट्रोरासायन कोशिकाओं के प्रकार, कोशिका प्रतिक्रियाएं, ईएमएफ तथा मुक्त ऊर्जा में परिवर्तन, कोशिका परिवर्तनों के  $\Delta H$  और  $\Delta S$  समीकरण, मानक कोशिकाएं। अर्ध-कोशिकाएं/इलेक्ट्रोड, प्रच्छन्ता और इसके निर्धारण के सिद्धांत। सांद्राण कोशिकाओं के प्रकार, द्रव जंक्शन प्रच्छन्ता। ग्लास इलेक्ट्रोड तथा विलयन के गुणवत्ता का निर्धारण, पोटेन्शियोमीटरी टाइटेन्स। अम्लक्षार तथा रेडॉक्स, इलेक्ट्रो रसायन शक्ति स्रोत, प्राथमिक, द्वितीयक तथा ईंधन कोशिकाएं, क्षारण व क्षारण का निषेध।

फोटो रसायन :-

फ्रैंक कण्डोन सिद्धांत और इलेक्ट्रॉनिक स्पेक्ट्रा की कम्पनिक संरचना। बंध प्रथक्करण ऊर्जा निर्धारण का सिद्धांत। विकरणी तथा गैर विकरणी पार्थों द्वारा उत्तेजित पिण्डों का क्षय। प्रतिदिप्ति तथा स्फुरदीप्ति, जाबलों रूकी आरेख। भू-रसायन के नियम, ग्रोथूस- डारपर नियम, फोटो के मिकल संतुलन के लिए स्टार्क आईरटीन नियम और 'लैंग्वर्थ बौगर्स नियम, फोटो रसायनिक प्रक्रिया के लिए प्रमाण उत्पन्न करना और इसका मापन, एक्शनमीटरी। फोटो स्थापित अवस्था। फोटो संवेदी प्रतिक्रियाएं। एचआई विघटन की गतिकी,  $H_2-Br_2$  प्रतिक्रियाएँ, एन्थासीन का डाइमर सेशन।

क्वांटम रसायन

तरंग-कण द्वैयात्मकता, फोटो इलेक्ट्रिक तथा कॉम्पटन प्रभाव - डे बोगाइल परिकल्पना। एंगिनफक्शन और एगिनवैल्यूज। अनिश्चित संबंध, अपेक्षित गुणवत्ता। हैरिमिटियन प्रचालक। श्रांडिन्जर टाइम डिपेण्डेण्ड समीकरण: समीकरण की प्रकृति, तरंग क्रियाओं को संभावित एवं इसके समाधान। एंगिनफक्शन्स और एगिनवैल्यूज के मुक्त कणों से तुलना।

स्पेक्ट्रोस्कोपी के मौलिक सिद्धांत एवं अनुप्रयोग:-

इलेक्ट्रो मैग्नेटिक ऐडिशन अणुओं और परमाणुओं की अंत प्रतिक्रिया और ऊर्जाओं के विभिन्न रूपों का मात्र अनुमान। अनुनाद की स्थिति और विभिन्न प्रकार के स्पेक्टों के अवशो गण की ऊर्जा, आबतिक स्पेक्टा का उद्गम, हाइड्रोजन अणुओं का स्पेक्टा, अनेक इलेक्टान अणुओं की घूर्णात्मक स्पेक्टोस्कोपी रिजिड रोटर- मॉडल, चयन नियम, स्पेक्टस, स्पैक्टल रेखाओं की लाक्षणिक गुणवत्ता, बंधन लंबाई का निर्धारण, समस्थानिक प्रतिस्थापन के प्रभाव। द्विपरमाणविक अणुओं की कम्पनिक स्पेक्टोस्कोपी: साधारण हारमोनिक आंसिलेटर मॉडल, चयन नियम, रमन प्रभाव। रमन गतिविधि के साथ उचित उदाहरण के साथ विशिष्ट गुणवत्ता और कम्पनिक रमन स्पैक्टा।

यू वी स्पेक्टा

इलेक्टानिक संक्रमण: ( $\sigma-\sigma^*$ ,  $n-\sigma^*$ ,  $\pi-\pi^*$  and  $n-\pi^*$ ) प्रभाव के परिप्रेक्ष्य में लेम्डामेक्स की पारस्परिक स्थितियां, स्टीयरिक प्रभाव, विलायक प्रभावा रेडशिफ्ट बायोकोमिक शिफ्ट ब्लू शिफ्ट, हिप्सों कोमिक द्व हाइपर कोमिक प्रभाव, हाइपोकोमिक प्रभाव जटिल उदाहरण। आईआर स्पेक्टा:- आणविक कंपनों के साधन, हुक नियम का अनुप्रयोग। O-H, N-H, C-H, C-D, C=C, C=N, C=O क्रियाओं की बढ़ती आवृत्ति, गुणवत्ता बढ़ती आवृत्ति को प्रभावित करते हुए घटक।

पी एम आर स्पेक्टा:-

नाभिकीय कम्पन, एनएमआर सक्रिय नाभिक, प्रोटोन चुंबकीय अनुनाद का सिद्धांत, संतुलित तथा असंतुलित प्रोटोन, केमिकल शिफ्ट, प्रोटोन की शील्डिंग/ डीशील्डिंग अपफील्ड तथा डाउनफील्ड शिफ्टें एनएमआर उच्चतम क्षेत्र, डायमैग्नेटिक, डायमैग्नेटिक, एनीसोडोपी, विभिन्न प्रकार के प्रोटोनों की पारस्वरिक उच्च स्थिति, प्रतिस्थापित ब्रेन्जीन।

रसायन प्रश्न-पत्र।।।: 200 अंक

भाग- क विश्लेषणात्मक रसायन पत्र : 100 अंक

सिद्धांत आधारित मात्रात्मक अकार्बनिक रसायन:-

द्रव्यमान क्रिया का नियम, रसायनिक तथा आयनी संतुलन, घुलनशीलता, घुलनशीलता, उत्पाद और कॉमन आयन प्रभाव प्रेसीपिटेट्स की घुलनशीलता पर माप का प्रभाव जल का आयनी प्रभाव पी एच लवण हाइड्रोलिसिस स्थिरांक, हाइड्रोलिसिस की डिग्री बफर विलयन, विभिन्न प्रकार के बफर तथा हिंडरसन समीकरण।

**भारतमक विश्लेषण:**

सामान्य सिद्धांत, रसमीकरण मिति, भारतमक आंकड़ों से परिणमों की गणना। अवक्षेपों के गुण। न्यूक्लीएशन एवं क्रिस्टल विकास, अवक्षेपण एवं पश्च अवक्षेपण अवक्षेपों की शुद्धिकरण एवं प्रक्षालन। सजातीय विलयन से अवक्षेपण कतिपय सामान्य सिल्वर क्लोराइड के रूप में सल्फेट आक्सीनेट के रूप में एन्युमीनियम और डाइमिथाइल ग्लायोक्सी मेट के रूप में निकिल।

नमूनाकरण और रसायनिक विश्लेषण के लिए नमूनों का उपचार

ठोसों, द्रव व गैसीय नमूने के संकलन की तकनीक, ठोस नमूनों का विघटन, जल अम्ल और एल्कली के साथ प्रहार,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{NaOH}$ ,  $\text{Na}_2\text{O}_2$ ,  $\text{F}_2\text{S}_2\text{O}_7$  के साथ माइकोवेब सहायक पाचन (केवल प्रारंभिक विचार)।

**आयतनी विश्लेषण:-**

सामान भार, विलयनों के विभिन्न प्रकार, आणविक विलयन और मोलल और उनके अंत संबंध। प्राथमिक व द्वितीय मानक पदार्थ। विभिन्न प्रकार के टाइटेशन विदांत अम्ल क्षार टाइटेशन, रेडॉटेशन, पद कॉम्प्लेक्सोमीटिक टाइटेशन संकेतकों के प्रकार :अम्ल-क्षार, पद मेटल-आयन संकेतक। के छद्म और छद्म एसीडीमीटी द्वारा मिश्रणों के अनुमान के सिद्धांत, लौह, ताम्र मैग्नीज, कोमियन, रेडॉक्स टाइटेशन के द्वारा के अनुमान के सिद्धांत।

**अम्ल-क्षार टाइटेशन:-**

टाइटीमीटिक विश्लेषण के सिद्धांत, स्ट्रॉंग एसिड -स्ट्रॉंग बेस, वीक एसिड-स्टांग बेस एसिड्स पॉली इक्वीवैलेंट बेसेज, एसिड-बेस-इंडीकेटर्स की इक्वीवैलेंट का निर्धारण के लिए कर्वज टाइटेशन, इंडीकेटर्स की रंग परिवर्तन सीमा, उचित इंडीकेटर का चयन।

**रेडॉक्सन टाइटेशन:-**

आयडोमीटरी के सिद्धांत, परमैग्नीमीटी, डायकोमीटी, आयडोमीटी व आईओडीमीटी में अंतर।

**पोटेन्शियामीट्री:-**

पोटेन्शियामीट्री के मानक। इंडीकेटर और आयन सेलेक्टिव इलेक्ट्रोडस। मेग्बरेन इलेक्ट्रोड व मापन के लिए ग्लास इलेक्ट्रोड, प्रोटोन के अतिरिक्त केशन्स के लिए ग्लास इलेक्ट्रोड। लिक्विड मेबेन इलेक्ट्रोडस, सॉलिड स्टेट आयन से लिक्विड डिटेक्टर्स और बायोकेमिकल इलेक्ट्रोड। पोटेन्शियॉमीट्री के अनुप्रयोग। पीएच और फ्लोराइड का सीधा पोटेन्शियामीट्रीक माप निर्धारण। रेडॉक्स और पोटेन्शियामीट्री टाइटेशन -बैलेन्सिंग रेडॉक्स प्रतिक्रियाएं, प्रतिक्रिया के समतुल्य स्थिरांक की गणना, टाइटेशन कर्व्स, विजुअल अंतिमबिंदु, डिटेक्शन। रेडॉकेटर्स संकेत सिद्धांत वर्किंग एंड च्वाइस।पोटेन्शियॉमीटिक इंड प्वाइंट डिक्टेशन। रेडॉक्स टाइटेशन के अनुप्रयोग।

**कॉम्प्लेक्सोमीट्रिक टाइटेशन:**

कॉम्प्लेक्स संरचना प्रतिक्रियाएं, कॉम्प्लेक्सेज का स्थायित्व, चरणीय निर्माण स्थिरांक, चेलेटिंग एजेंट्स, ईडीटीए, एसिडिक गुणवत्ता, मेटल आयन के साथ कॉम्प्लेक्स, ईडीटीए सहित साम्यता गणना, कंडीशनल फार्मेशन स्थिरांक, ईडीए टाइटेशन कर्व्स की व्युत्पत्ति, अन्य कॉम्प्लेक्स एजेंट्स का प्रभाव, प्रक्रिया के कर्व्स कंप्लीटनेस के हाइड्रेशन आकार को प्रभावित करने वाले कारक, कॉमन इंडीकेटर्स का ईडीटीए टाइटेशन के लिए इंडीकेटर्स, ईडीटीए डायरेक्ट विवि द्वारा टाइटेशन, बैंक तथा डिस्प्लेसमेंट टाइटेशन, परोक्ष डिटर्मिनेशन्स, मिश्रणों का टाइटेशन सेलेक्टिविटी, मास्किंग और डि-मास्किंग एजेंट्स, जल की कठोरता के ईडीटीए के प्रकाशत्मक अनुप्रयोग, एंडएसिड में मैग्नीशियम और मैग्नीशिम, मैग्नीज और जिंक का मिश्रण, यूर्ना- डैटेट लिगेण्ड्स क्लोराइड  $\text{Hg}^{2+}$  और  $\text{Ag}^+$  तथा सायनाइट के साथ टाइटेशन।

**विश्लेषण की क्रोमेटोग्राफी की विधि:**

क्रोमेटोग्राफी के मूल सिद्धांत और वर्गीकरण। कॉलम क्रोमेटोग्राफी और बारीक परत क्रोमेटोग्राफी का महत्व, हाई परफॉर्मेंस लिक्विड क्रोमेटोग्राफी (H P LC ) और गैस लिक्विड क्रोमेटोग्राफी, (G LC ) के सिद्धांत। आयन परिवर्तन क्रोमेटोग्राफी।

**यूवी-विजिबल स्पेक्टोस्कोपी:-**

यूवी-विजिबल स्पेक्टोफोटोमीटर के मूल सिद्धांत। लेम्बर्ट-बीअर का नियम व इसकी सीमाएं। इंस्टमेंटेशन कनस्पेक्टोफोटो मीटिक निर्धारण सिस्टिम ऑफ सोर्स मानो क्रोमेटोर, मैटिंग व डिटेक्टर

फलेम फोटोमीटरी और एटामिक एब्जावर्सन स्पेक्ट्रोमीट्री :

उत्सर्जन स्पेक्ट्रा बनाम अवशोषण स्पेक्ट्रा। फलेम फोटोमीटरी के मौलिक सिद्धांत व परिकल्पना। फलेम फोटोमीटरी के अनुप्रयोग। एएएस के मौलिक सिद्धांत व परिकल्पना। एएएस के तीन विभिन्न मोड-फलेम ए ए एस, वी जी ए ए एस और जी एफएएस। सिंगल बीम एएएस तथा डबल बीम एएएस। हैलो कैथोड लैंप (HCL) और इलेक्ट्रोड डिस्चार्ज लैंप (EDL)। एएएस में प्रयोग होने वाले विभिन्न प्रकार के डिटेक्टर। विभिन्न प्रकार की इंटरफेरेंस-मैट्रिक्स इंटरफेरेंस, रासायनिक इंटरफेरेंस, स्पेक्ट्रल इंटरफेरेंस और एएएस में बैकग्राउंड सुधार। कार्बनिक विलायक। मात्रात्मक तकनीक-कैलीब्रेशन कर्व विधि और मानक अतिरिक्त तकनीक। एफपी और एएएस के लिए विशेष वाणिज्यिक यंत्र। गुणात्मक और मात्रात्मक विश्लेषण के अनुप्रयोग। परमाणवीय अवशोषण की पारस्परिक डिटेक्शन क्षमता और फलेम उत्सर्जन स्पेक्ट्रोमीट्री।

विश्लेषण की एक्स-रे विधि:

परिचय 'एक्स-रे' उत्सर्जन विधि, एक्स-रे स्पेक्ट्रोस्कोपी, एक्स-रे डिफ्रेक्शन और एक्स-रे फ्लुओरोसेंस विधि, ब्राग्स विधि यंत्रीकरण, क्रिस्टलों द्वारा प्रसार, अनुप्रयोग। पैलेट्स का निर्माण, ग्लास बीड्स, गुणात्मक एवं मात्रात्मक मापन।

इण्डक्टिवली कपल्ड प्लाज्मा स्पेक्ट्रोस्कोपी:

परिकल्पना और सिद्धांत, प्लाज्मा उत्सर्जन, पेरिस्टालिक पम्प का उपयोग, सेम्पलर-स्किमर प्रणाली, आयन लेंस, क्वाड्रिपोल मास विश्लेषक, डायनोड/ठोस अवस्था डिटेक्टर विभिन्न प्रकार की इंटरफेरेंस-स्पेक्ट्रोस्कोपिक और नॉन स्पेक्ट्रोस्कोपिक इंटरफेरेंस, समभारिक तथा आणविक इंटरफेरेंस अपुप्रयोग।

खनिज, अयस्कों का मिश्रधातुओं का विश्लेषण:

खनिजों व अयस्कों का विश्लेषण -(i)  $\text{CaCO}_3$ ,  $\text{MgCO}_3$  का डोलोमाइट में (ii) बॉक्साइट में  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  और  $\text{TiO}_2$  (iii) और पायरोलूसाइट में  $\text{MnO}$  तथा  $\text{MnO}_2$  का अनुमान।

धातु व मिश्र धातुओं का विश्लेषण - (i) ब्रास में  $\text{Cu}$  तथा  $\text{Zn}$  (ii) ब्रॉज में  $\text{Cu}$ ,  $\text{Zn}$ ,  $\text{Fe}$ ,  $\text{Mn}$ ,  $\text{Al}$  तथा  $\text{Ni}$  (iii) इस्पात में  $\text{Cr}$ ,  $\text{Mn}$ ,  $\text{Ni}$  और  $\text{P}$  तथा (iv) टाइप मेटल में  $\text{Pb}$ ,  $\text{Sb}$ ,  $\text{Sn}$ ।

पेट्रोलियम और पेट्रोलियम उत्पादों का विश्लेषण:

परिचय, घटक एवं पेट्रोलियम प्रभाजन। पेट्रोलियम उत्पादों की विशिष्ट गुरुत्व का विश्लेषण, वीसीयोसिटी, डॉक्टर परीक्षण, एनीलाइन बिंदु, वर्ण निर्धारण, क्लाउड प्लाइंट, पोर प्वाइंट। जल निर्धारण, उदासीनीकरण गुणवत्ता (एसिड व बेस नं.) ऐरा संधारिता, पेट्रोलियम में लेड निर्धारण

कोल तथा कोक का विश्लेषण:-भेद, संघटना, नमूनों का उत्पादन, बम्ब कैलोरीमीटरी द्वारा प्रावसीमेंट और अंतिम विश्लेषण

भाग-ख (कार्बनिक रसायन) :100 अंक

मौलिक कार्बनिक रसायन:

इंडक्टिव प्रभाव, अनुनाद तथा अनुनाद ऊर्जा। होमोलिटिक और हेट्रोलिटिक बॉडबेकिंग, इलेक्ट्रोफाइल्स और न्यूक्लीओफाइल्स, कार्बोकेशन और रेडिकल्स (स्थाइत्व एवं प्रतिक्रियात्मकता)। एल्केन्स, एल्कीन्स तथा एल्काइन्स, एल्केन्स का संश्लेषण एवं रासायनिक प्रतिक्रियात्मकता, एल्केन्स की रेडिकल मुक्त हेलोजनीकरण का रचनातंत्र। संश्लेषण की सामान्य विधियां, इलेक्ट्रोफिलिक एडीशन प्रतिक्रियाएं और पालीमराइजेशन प्रतिक्रिया (परिभाषा व उदाहरण केवल)। संश्लेषण की सामान्य विधियां, अम्लता, हाइड्रेशन और एल्काइन्स का प्रतिस्थापन प्रतिक्रियाएं।

आर्गेनोमेटालिक कम्पाउंड्स:

ग्रिगनार्ड री एजेंट्स - निर्माण और प्रतिक्रियाएं, कार्बनिक संश्लेषण में ग्रिगनार्ड री एजेंट्स का अनुप्रयोग नाइट्रोजनधारक कार्बनिक यौगिक, ऐरोमैटिक नाइट्रो यौगिक- विभिन्न स्थितियों के अंतर्गत कमी। एलीफैटिक एमेनीज के संश्लेषण की विधियां, एमीन प्रथक्करण की हैसबर्ग की विधि, हॉफमैन डिग्रेडेशन, ग्रैबियल्स पाथालीमाइट संश्लेषण, प्राथमिक, द्वितीयक तथा तृतीयक एमीन्स का भेद, ऐरोमैटिक एमीन्स के संश्लेषण की विधि, एलीफैटिक और ऐरोमैटिक एमीन्स की बेसीसिटी। सैण्डमेयर प्रतिक्रियाएं, बेंजीन डायजोनियम लवणों के सिन्थेटिक अनुप्रयोग।

बॉन्डिंग और भौतिक गुण:

वालेन्स बाण्ड सिद्धांत: हाइब्रिडाइजेशन की अवधारण, अनुनाद (हाइपरकन्जुगेशन सहित)  $sp^3$ ,  $sp^2$ ,  $sp$ , C-C, C-N तथा C-O प्रणाली की बाण्डिंग के आर्बिटलचित्र। इण्डक्टिव प्रभाव, बाण्ड पोलराइजेशन और बाण्ड पोलराइजेबिलिटी, स्टीअरिक प्रभाव, अनुनाद का स्टीयरिक इन्हिबिशन। एम ओ सिद्धांत: एमओ के आरेख तथा ऊर्जा स्तर (i) एसीलिक पोर्बिटल प्रणाली (ii) साइकिलिक पोर्बिटल प्रणाली (iii) न्यूटल प्रणाली। फोर्ट डायग्राम, एरोमैटिसिटी तथा एंटीएरोमैटिसिटी का हक्कल का नियम। भौतिक गुण: बाण्ड दूरी, बाण्ड कोण, संरचना और बॉन्डिंग के संदर्भ में बाण्ड डिस्टेंस, बाण्ड एंगल्स, mp/bp तथा द्विध्रुवीय वेग। हाइड्रोजनेशन की उष्मा और कंबेशन की उष्मा।

एण्डोल और संबंधित प्रतिक्रियाएं:

कीटो-एनोल टाउटोमरिज्म, एल्डोल संघन्न, क्लेजेन प्रतिक्रिया, शिमिड प्रतिक्रिया, पार्किन प्रतिक्रिया, नोवेनोगल, बेन्जोआइन, केनीजरो प्रतिक्रिया, माइकल योग। एरोमैटिक प्रतिस्थापन प्रतिक्रियाएं- इलेक्ट्रोफिलिक -न्यूक्लीओफिलिक और बेन्जाइन्स द्वारा एरेन्स का रेडिकल प्रतिस्थाप, सेचुरेटेड, कार्बन  $SN_1$ ,  $SN_2$ , और  $SN_i$  प्रतिक्रियाओं-संरचना के प्रभाव पर न्यूक्लीओफिलिक प्रतिस्थापन का ओरिएण्टेशन, न्यूक्लीओफाइल, लीविंग ग्रुप, साल्वेंट। इलेक्ट्रोफाइल्स सहितयोग, न्यूक्लीओफाइल्स तथा फ्रीरेडिकल्स।

कतिपय प्रतिक्रियाओं का रचना तंत्र :

एल्डोल पार्किन, बेन्जवाइन, केनीजरो, विटिंग, ग्रिगार्ड, रिफार्मेट्सकी, हाफमैन क्लैसेन और फेर्वस्की पुनः प्रक्रमण। ओपेनोअर आक्सीडेशन क्लोमैसन कमी, मीरविन-पोण्ड्राफ और वेरेली और बिर्च हास, डिएल्स -आल्डर प्रतिक्रिया।

इलेक्ट्रो साइकिलिक प्रतिक्रियाएं:

मालीकुलर आर्बिटल समरूपता, एथलीन के फ्रॉण्टियर आर्बिटल्स, 1,3 बूटाडाइन, 1,3,5- हेक्साट्रीयन, एल्लिल सिस्टम, एफएमओ एप्रोच के पेरीसाइकिलिक प्रतिक्रियाओं का वर्गीकरण, वुडवार्ड-हॉफमैन परस्पर संबंध आरेख विधि थर्मल तथा फोटोकेमिकल स्थितियों के अंतर्गत पेरीसाइकिलिक प्रतिक्रियाओं की व्याख्या। कोनोटेटोरी और डिसोटेटोरी गति  $(4n)$  तथा  $(4n+2)$

कार्बनिक प्रतिक्रिया रचनातंत्र:-

एडिसन एलीमिनेशन रचनातंत्र: (क) कार्बन मल्टीपल बाण्डों का योग - दोहरे व तिहरे बाण्डों का हाइड्रोजनेशन, हाइड्रोबोरेशन, बर्च कमी, माइकल प्रतिक्रिया, आक्सीजन और N का योग (ख) कार्बन ट्रेट्रो एटम मल्टीपल बाण्डस से योग: मानिच प्रतिक्रिया कार्बोनिन यौगिकों में कमी, एसिड्स, ईस्टर्स नाइट्राइट्स, ग्रिगार्ड रिऐजेंट्स से युग्मता, रिफार्मेट्सकी प्रतिक्रिया, विटिंग प्रतिक्रिया : (ग) इलीमिनेशन प्रतिक्रिया: एसाइकिलिक और साइकिलिक प्रणालियों में इलीमिनेशन की स्टीरियो केमिस्ट्री सुलीमिनेशन में ओरिएण्टेशन - सेटजेफ तथा हॉफमैन एलीमिनेशन।

कार्बनिक स्पेक्ट्रोस्कोपी:

इन्फ्रारेड स्पेक्ट्रोस्कोपी: तरंग लंबाई तथा तरंग संख्या आवृत्ति की इकाई, आणविक प्रकंपन, कंपन आवृत्तियों को प्रभावित करने वाले कारक, आईआर स्पेक्ट्रोमीटर, कार्बनिक मालीक्यूल की आवृत्ति गुणवत्ता तथा स्पेक्ट्रा की व्याख्या।

पराबैंगनी स्पेक्ट्रोस्कोपी: परिचय, अवशोषण नियम, स्पेक्ट्रम का मापन, क्रोमोफोर्स, परिभाषाएं कांजुगैटेड डाइन्स के पराबैंगनी स्पेक्ट्रोस्कोपी अनुप्रयोग, ट्रायन्स, अनसेटुरेटेड कार्बोनिन यौगिक तथा एरोमैटिक यौगिक।

न्यूक्लीयर मैग्नेटिक रिजोनेंस स्पेक्ट्रोस्कोपी: (प्रोटोन और कार्बन-  $^{13}\text{C}$  NMR) स्पेक्ट्रा की माप रासायनिक शिफ्ट: NMR सिग्नल्स की इंटेसिटी तथा रासायनिक शिफ्ट को प्रभावित करने वाले इंटीगेशन घटक, स्पिन-स्पिन कपलिंग  $^{13}\text{C}$ - $^1\text{H}$ - $^1\text{H}$  फर्स्ट आर्डर कपलिंग कुछ साधारण  $^1\text{H}$ - $^1\text{H}$  स्टिलटिंग पैटर्न  $^1\text{H}$ - $^1\text{H}$  कपलिंग स्थिरांकों का मैग्नीट्यूड

मास स्पेक्ट्रोस्कोपी: मौलिक सिद्धांत, यंत्रीकरण: मास स्पेक्ट्रोमीटर, समस्थानिक प्रचुरता, आणविक आयन, मेटा स्टेबल आयन्स।

जलभूविज्ञान: 200 अंक

भाग क: जल का स्रोत, उपस्थिति एवं वितरण

पृथ्वी पर उपलब्ध जल; जल के प्रकार-मीटीओरिक, ज्यूवीनाइल, मैग्मैटिक और समुद्री जल; जल वैज्ञानिक चक्र और इसके घटक; जल शेष; चट्टानों की जल संबंधी विशेषताएं-संरंधता, पारगम्यता, विशिष्ट प्राप्ति तथा विशिष्ट अवधारण; जल का ऊर्ध्वाधर वितरण; वायु संचारण जोन और परिपूर्णता जोन; जल संबंधी विशेषताओं के अनुसार चट्टानों का वर्गीकरण; जलभृत; जलभृतों का वर्गीकरण; जल निकास बेसिन और भूजल बेसिन की संकल्पनाएं; जलभृत के पैरामीटर-पारगम्यता और भंडारण गुणांक; जल स्तर और पिजोमेट्रिक सतह;

जल स्तर तथा पिजोमीट्रिक सतह में उतार-चढ़ाव; बैरोमीट्रिक तथा ज्वारीय क्षमताएं; जल स्तर कंटूर मानचित्र; हाइड्रोग्राफ; झरने; भूजल पर भूवैज्ञानिक एवं भूआकारिकी नियंत्रण; हाइड्रोस्ट्रेटोग्राफिक इकाइयां; भारत के भूजल क्षेत्र; भारत के शुष्क क्षेत्रों का जल विज्ञान; नम भूमि का जल विज्ञान।

भाग-ख: भूजल हाइड्रोलिक्स

भूजल प्रवाह का सिद्धांत; डार्सी का नियम और इसके अनुप्रयोग; प्रयोगशाला तथा फील्ड में पारगम्यता का निर्धारण; जलभृतों के माध्यम से प्रवाह; स्थिर, अस्थिर तथा रेडियल प्रवाह स्थितियां; परिसीमित, अर्धसीमित तथा अपरिसीमित जलभृतों के जलभृत पैरामीटर का मूल्यांकन-थियम, थियस, जैकब और वाल्टन की विधियां; भूजल मॉडलिंग।

भाग-ग: भूजल अन्वेषण और जल के कुएं का निर्माण

अन्वेषण की भूवैज्ञानिक तथा जलभूवैज्ञानिक पद्धतियां; भूजल अन्वेषण में दूर संवेदन की भूमिका जल भूआकारिकी तथा सजातीयता मानचित्रण; सतही भूभौतिकीय पद्धतियां-भूकंपीय, ग्रेविटी, भू-विद्युत तथा चुंबकीय पद्धतियां; जल के कुओं के प्रकार और इनके निर्माण की पद्धतियां; कुओं का डिजाइन, विकास, अनुरक्षण तथा पुनरुद्धार; उपसतही भूभौतिकीय पद्धतियां; कुओं की प्राप्ति विशेषताएं; पंप परीक्षण-पद्धतियां, आंकड़ा विश्लेषण तथा व्याख्या।

भाग-घ: भूजल गुणवत्ता

जल के भौतिक व रासायनिक गुण; विभिन्न प्रयोगों के लिए गुणवत्ता के मापदंड; भूजल गुणवत्ता आंकड़ों का ग्राफिकल प्रस्तुतीकरण; भारत के विभिन्न प्रदेशों में भूजल गुणवत्ता; भूजल संदूषण; प्राकृतिक (भूजनित) और मानवजनित संदूषक; लवणीय जल का अंतर्वेशन; जल भूवैज्ञानिक अध्ययनों में रेडियोआइसोटोप्स।

भाग-ङ: भूजल प्रबंधन

नींव के कार्यों, खनन, नहरों तथा सुरंगों संबंधी भूजल समस्याएं; भूजल का अतिदोहन और भूजल खनन; शहरी क्षेत्रों में भूजल समस्याएं; शुष्क तथा अर्धशुष्क क्षेत्रों में भूजल प्रबंधन; भूजल संसाधन पर जलवायु परिवर्तन का प्रभाव; भूजल संसाधन के सतत विकास की संकल्पना; भूजल प्रबंधन-आपूर्ति पक्ष और मांग पक्ष प्रबंधन; वर्षा जल संचयन और प्रबंधित जलभृत पुनर्भरण; सतही और भूजल का संयुक्त उपयोग; भूजल विधान।

#### परिशिष्ट-II

उम्मीदवारों की शारीरिक एवं मानसिक स्वास्थ्य परीक्षा के बारे में विनियम

1. विनियम उम्मीदवारों की सुविधा के लिये प्रकाशित किए जाते हैं ताकि वे यह अनुमान लगा सकें कि अपेक्षित शारीरिक स्तर के हैं या नहीं। ये विनियम स्वास्थ्य परीक्षकों (मेडिकल एग्जामिनर्स) के मार्ग निर्देशन के लिए भी हैं तथा जो उम्मीदवार इन विनियमों की निर्धारित न्यूनतम अपेक्षाओं को पूरा नहीं करता तो उसे स्वास्थ्य परीक्षक द्वारा स्वस्थ घोषित नहीं किया जा सकता।
2. तथापि, यह स्पष्ट रूप से समझ लेना चाहिए कि भारत सरकार को चिकित्सा बोर्ड की रिपोर्ट पर विचार करने के बाद किसी भी उम्मीदवार को स्वीकृत या अस्वीकृत करने का पूर्ण विवेकाधिकार होगा। शारीरिक विकलांगता की श्रेणी के अंतर्गत केवल आंशिक रूप से बधिर व्यक्तियों के मामले में पदों की अपेक्षाओं को देखते हुए कुछ हद तक छूट दी जाएगी।
3. चिकित्सा बोर्ड द्वारा उम्मीदवार के लिए आयोजित की जाने वाली चिकित्सा परीक्षा में निर्धारित संपूर्ण चिकित्सा परीक्षण शामिल होंगे। चिकित्सा परीक्षा का आयोजन केवल उन्हीं उम्मीदवारों के लिए किया जाएगा जो परीक्षा के आधार पर अंतिम रूप से सफल घोषित किए जाएंगे।
4. नियुक्ति के लिए श्रेणी-I भूवैज्ञानिकों, भूभौतिकविद, रसायनज्ञ और श्रेणी-II कनिष्ठ भूजलविज्ञानी (वैज्ञानिक-बी) पदों पर नियुक्ति हेतु स्वस्थ ठहराए जाने के लिए यह जरूरी है कि उम्मीदवारों का मानसिक और शारीरिक स्वास्थ्य ठीक हो और उसमें कोई ऐसा शारीरिक दोष न हो जिससे नियुक्ति के बाद दक्षतापूर्वक काम करने में बाधा पड़ने की संभावना हो।
5. भारतीय (एंग्लोइंडियन सहित) जाति के उम्मीदवारों की आयु, कद और छाती के घेरे के परस्पर संबंध के बारे में मेडिकल बोर्ड के ऊपर यह बात छोड़ दी गई है कि वह उम्मीदवारों की परीक्षा में मार्गदर्शन के रूप में जो भी परस्पर संबंध के आंकड़े सबसे अधिक उपयुक्त समझें उसे व्यवहार में लाएं। यदि वजन, कद और छाती के घेरे में विषमता हो तो जांच के लिए उम्मीदवारों को

अस्पताल में रखना चाहिए और उससे छाती का एक्स-रे लेना चाहिए। ऐसा करने के बाद ही बोर्ड उम्मीदवार को स्वस्थ अथवा अस्वस्थ घोषित करेगा।

6. उम्मीदवार का कद निम्नलिखित विधि में मापा जाएगा :- वह अपने जूते उतार देगा और मापदण्ड (स्टैंडर्ड) से इस प्रकार लग कर खड़ा किया जाएगा कि उसके पांव आपस में जुड़े रहें और उसका वजन सिवाए एडियों के, पांवों के अंगूठे या किसी और हिस्से पर न पड़े और वह बिना अकड़े सीधा खड़ा होगा और उसकी एडियां, पिंडलियां, और कन्धे मापदण्ड के साथ लगे होंगे। उसकी ठोड़ी नीचे रखी जाए ताकि सिर का स्तर (बटेक्स ऑफ हैण्ड लेवल) होरिजेंटल बार छड़ के नीचे जाए। कद सेंटीमीटर और आधे सेंटीमीटर के भागों में मापा जाएगा।
7. उम्मीदवार की छाती नापने का तरीका इस प्रकार है:- उसे इस भांति खड़ा किया जाएगा कि उसके पांव जुड़े हों और उसकी भुजाएं सिर के ऊपर उठी हों। फीते को छाती के गिर्द इस तरह लपेटा जाएगा कि इसका ऊपरी किनारा असफल का (शोल्डर ब्लेड) के कोण (इन्फीरियर एंगिल्स) के पीछे लगा रहे और वह फीते को छाती के गिर्द ले जाने पर उसी आड़े/समतल (होरिजेंटल/प्लेन) में रहे जब भुजाओं को नीचा किया जाएगा और उन्हें शरीर के साथ लटका रहने दिया जाएगा। किन्तु इस बात का ध्यान रखा जाएगा कि कन्धे ऊपर या ऊपर की ओर न किए जाएं फीता अपने स्थान से हट न जाए। तब उम्मीदवार को कई बार गहरी सांस लेने के लिए कहा जाएगा और कम से कम और अधिक से अधिक फैलाव सेंटीमीटर में रिकार्ड किया जाएगा 84-89, 86-93.5 आदि। माप रिकार्ड करते समय आधी सेंटीमीटर कम भिन्न (फ्रेक्शन) को नोट नहीं करना चाहिए।
  - a. विशेष ध्यान दें:- अंतिम निर्णय करने से पूर्व उम्मीदवार को कद और छाती दो बार मापे जाने चाहिए।
8. उम्मीदवार का वजन किया जाएगा और यह किलोग्राम में, आधा किलोग्राम या उसका अंश नोट नहीं करना चाहिए।
9. उम्मीदवार की नजर की जांच निम्नलिखित नियमों के अनुसार की जाएगी। प्रत्येक जांच का परिणाम अभिलिखित किया जाएगा।
  - (1) सामान्य (जनरल): किसी रोग या असामान्यता (एबनॉरमेलिटी) का पता लगाने के लिए उम्मीदवार की आंखों की सामान्य जांच की जाएगी। यदि उम्मीदवार की आंखों में भेंगापन अथवा रूग्णता की स्थिति हो जो उसे सेवा के लिये अयोग्य बना सकता है तो उसे सेवा हेतु अस्वीकृत कर दिया जाएगा।
  - (2) दृष्टि तीक्ष्णता (विजुअल एक्यूटी): दृष्टि तीक्ष्णता तय करने के लिये दो तरह की जांच की जाएगी। एक दूर की नजर की दूसरी नजदीक की नजर की। प्रत्येक आंख की अलग-अलग जांच की जाएगी।
10. चश्मे के बिना आंख की नज़र (नेकड आई विज़न) की कोई न्यूनतम सीमा (मिनिमम लिमिट) नहीं होगी, किन्तु प्रत्येक मामले में मेडिकल बोर्ड चश्मे के बिना आंख की नज़र द्वारा अभिलिखित किया जाएगा, क्योंकि यह आंखों की हालत के बारे में मौलिक सूचना (बेसिक इन्फार्मेशन) देगा।  
चश्मों के साथ अथवा चश्मों के बिना दृष्टि तीक्ष्णता का मानक निम्नलिखित होगा।

दूर की दृष्टि		निकट की दृष्टि	
अच्छी आंख	खराब आंख	अच्छी आंख	खराब आंख
6/9 अथवा 6/6	6/9 अथवा 6/12	0.6	0.8

11. पावर रिफ्रेक्टिव त्रुटि संबंधी कोई रूकावट नहीं होनी चाहिए। तथापि जिन उम्मीदवारों में स्फेरिकल और सिलिंड्रिकल त्रुटि सहित 6.00 डी से अधिक रिफ्रेक्टिव खराबी है उन्हें विशेष बोर्ड के समक्ष भेजा जाना चाहिए। बोर्ड रेटिना में (अप्रत्यक्ष ओपथलमोस्कोपी व प्रत्यक्ष ओपथलमोस्कोपी) डीजनरेटिव परिवर्तनों के लिए उम्मीदवार की जांच करेगा और यदि मस्कुलर क्षेत्र स्वस्थ है तब उम्मीदवार को स्वस्थ घोषित किया जाना चाहिए। यदि उम्मीदवार में केवल पेरिफेरल डीजनरेटिव परिवर्तन हैं, जिसका इलाज किया जा सकता है तो उम्मीदवार को तब तक सही नहीं माना जा सकता जब तक उम्मीदवार इलाज नहीं करवा लेता है। तथापि यदि डीजनरेटिव परिवर्तन केवल पेरिफेरी में है और इलाज अपेक्षित नहीं है तब उम्मीदवार को स्वस्थ (फिट) घोषित किया जाना चाहिए।
12. रिफ्रेक्टिव सुधार की अनुमत किस्म :- चश्मों द्वारा, कान्टैक्ट लेन्स और रिफ्रेक्टिव सर्जरी जैसे लेसिक, आईसीएल, आईओएल इत्यादि।
13. मेडिकल बोर्ड द्वारा सभी उम्मीदवारों का फण्डस परीक्षण किया जायेगा और परिणाम अभिलिखित किया जायेगा।

## 14. कलर विजन-

- (i) बिना मदद के उच्च ग्रेड कलर विजन अपेक्षित है।
- (ii) कलर विजन की जांच जरूरी होगी।
- (iii) नीचे दी गई तालिका में निर्धारित अनुसार लैंटर्न में एपर्चर के आकार पर रंग की पहचान उच्चतर और निम्नतर ग्रेडों में होना चाहिए :-

क्र.सं.	ग्रेड	रंग पहचान का उच्चतर ग्रेड	रंग पहचान का निम्नतर ग्रेड
1.	लैम्प और उम्मीदवार के बीच की दूरी	4.9 मीटर	4.9 मीटर
2.	द्वारक एपर्चर का आकार	1.3 मि.मी.	1.3 मि.मी.
3.	एक्सपोजर समय	5 सेकण्ड	5 सेकण्ड

15. लाल संकेत, हरे संकेत और सफेद रंग को आसानी से और बिना हिचकिचाहट के पहचान लेना संतोषजनक कलर विजन है। शिहारा प्लेटों का इस्तेमाल जिन्हें अच्छी रोशनी और ऐड्रिज ग्रीन जैसी उपयुक्त लैंटर्न में दिखाया जाता है, को कलर विजन की जांच करने के लिए बिल्कुल विश्वसनीय समझा जाएगा। जबकि दोनों जांचों में से किसी भी एक जांच को सामान्य रूप से पर्याप्त समझा जा सकता है। संदेहपूर्ण मामलों में जहां उम्मीदवार मात्र एक जांच करने पर अयोग्य पाया जाए तो दोनों ही तरीकों से जांच की जानी चाहिए।
16. दृष्टि क्षेत्र (फील्ड ऑफ विज़न) : दृष्टि क्षेत्र की जांच सम्मुख विधि (कन्फ्रंटेशन मेथड) द्वारा की जाएगी। जहां ऐसी जांच का नतीजा असंतोषजनक या संदेहपूर्ण हो तब दृष्टि क्षेत्र को परमापी (पैरामीटर)पर निर्धारित किया जाएगा। असामान्य दृष्टि क्षेत्र वाले उम्मीदवार को विशेष बोर्ड के समक्ष भेज दिया जाएगा।
17. रतौंधी (नाइट ब्लाइण्डनेस) - केवल विशेष मामलों को छोड़कर रतौंधी की जांच नेमी रूप से जरूरी नहीं है। रतौंधी अथवा अंधेरे में दिखाई न देने की जांच करने के लिए कोई मानक टेस्ट निर्धारित नहीं है। मेडिकल बोर्ड को ऐसे रफ टेस्ट करने हेतु जैसे रोशनी कम करके या उम्मीदवार को अंधेरे कमरे में लाकर 20 से 30 मिनट के बाद उससे विविध चीजों की पहचान करवाकर दृष्टि तीक्ष्णता रिकार्ड करने का अधिकार दिया जाना चाहिए। उम्मीदवारों की घोषणा मात्र पर ही हमेशा विश्वास नहीं करना चाहिए परन्तु उन पर उचित विचार किया जाना चाहिए।
18. दृष्टि की तीक्ष्णता से भिन्न आंख की दिशाएं - कोई भी अंग संबंधी बीमारी जिसके परिणामस्वरूप दृष्टि की तीक्ष्णता कम होने की संभावना हो, को अयोग्यता समझा जाना चाहिए।
19. भेंगापन - जहां दोनों आंखों की दृष्टि का होना जरूरी है चाहे दृष्टि की तीक्ष्णता निर्धारित स्तर की ही क्यों न हो भेंगापन अयोग्यता समझा जाएगा।
20. एक आंख वाला व्यक्ति - एक आंख वाले व्यक्ति की नियुक्ति की अनुशंसा नहीं की जाती है।
21. दोनों आंखों की (बाइनोकुलर) दृष्टि अपेक्षित है।
22. उम्मीदवार, जिसे नेत्र दृष्टि में कमी के कारण पहले चरण पर ही चिकित्सीय रूप से अयोग्य पाया गया है उसे मेडिकल बोर्ड द्वारा आवश्यक चिकित्सीय प्रक्रिया/सर्जरी करवाने हेतु तीन माह की अवधि का समय दिया जा सकता है और उसे पुनः जाँच हेतु मेडिकल बोर्ड के समक्ष पुनः प्रस्तुत किया जा सकता है यदि मेडिकल बोर्ड यह पाता है कि ऐसा उम्मीदवार जिसने एक वाजिब लम्बी अवधि के लिए भारतीय भूवैज्ञानिक सर्वेक्षण में भूवैज्ञानिक, भूभौतिकविद और रसायनविद और केन्द्रीय भूजल बोर्ड में कनिष्ठ भूजलविज्ञानी (वैज्ञानिक-बी) के पद की जिम्मेदारी और ड्यूटी करने के लिए आवश्यक चिकित्सा मानदंड प्राप्त कर लिया है तो संबंधित उम्मीदवार को मेडिकल बोर्ड द्वारा चिकित्सकीय रूप से स्वस्थ घोषित किया जा सकता है।
23. रक्त दाब (ब्लड प्रेशर)  
ब्लड प्रेशर के संबंध में बोर्ड अपने निर्णय से काम लेगा।  
नार्मल मेक्सिमम सिस्टोलिक प्रेशर के आकलन की कामचलाऊ विधि निम्न प्रकार है:-  
(i) 15 से 25 वर्ष के युवा व्यक्तियों में औसत ब्लड प्रेशर लगभग 100 + आयु होता है।



- (ii) 25 वर्ष के ऊपर की आयु वाले व्यक्तियों में औसत ब्लड प्रेशर के आकलन में 110+ आधी आयु का सामान्य नियम बिल्कुल संतोषजनक दिखाई पड़ता है।

विशेष ध्यान: सामान्य नियम के रूप में 140 एम.एम. के ऊपर सिस्टोलिक प्रेशर और 90 उम.उम. के ऊपर डायलिस्टिक प्रेशर को संदिग्ध माना लेना चाहिए और उम्मीदवार को अयोग्य या योग्य ठहराने के संबंध में अपनी अन्तिम राय देने से पहले बोर्ड को चाहिए कि उम्मीदवार को अस्पताल में रखे। अस्पताल में रखने की रिपोर्ट से यह भी पता लगना चाहिए कि घबराहट में (एक्साइटमेंट) आदि के कारण ब्लड प्रेशर थोड़े समय रहने वाला है या इसका कारण कोई कायिक (आर्गेनिक) बीमारी है, ऐसे सभी मामलों में हृदय का एक्सरे और इलेक्ट्रोकार्डियोग्राफी जांच रक्त यूरिया निकाय (क्लियरेंस) की जांच नेमी तौर पर की जानी चाहिए। फिर भी उम्मीदवार के योग्य होने या न होने के बारे में अन्तिम फैसला केवल मेडिकल बोर्ड ही करेगा।

ब्लड प्रेशर (रक्तदाब) लेने का तरीका:-

नियमित पारा वाले दाबमापी (मर्करी मैनोमीटर) किस्म का उपकरण (इंस्ट्रूमेंट) इस्तेमाल करना चाहिए। किसी किस्म के व्यायाम या घबराहट के पंद्रह मिनट तक रक्त दाब नहीं लेना चाहिए। रोगी बैठा या लेटा हो बशर्ते कि वह और विशेषकर उसकी बांह शिथिल और आराम से हो। चाहे थोड़ी-बहुत होरीजेंटल स्थिति में रोगी के पार्श्व पर हो तथा उसके कंधे से कपड़ा उतार देना चाहिए। कफ में से पूरी तरह हवा निकालकर बीच की रबड़ की भुजाओं के अंदर की ओर रख कर और उसके निचले किनारों को कोहनी के मोड़ से एक या दो इंच उतार करके लगाने चाहिए। इसके बाद कपड़े की पट्टी को फैला कर समान रूप से लपेटना चाहिए ताकि हवा भरने पर कोई हिस्सा फूल कर बाहर न निकले।

कोहनी को मोड़कर बहु धमनी (बकिअल आर्टरी) को दबा-दबा कर ढूँढा जाता है और तब उसके ऊपर बीचो-बीच स्टेथोस्कोप को हल्के से लगाया जाता है जो कफ के साथ न लगे। कफ में लगभग 200 उम.उम. उच.जी. हवा भरी जाती है और उसके बाद इसमें से धीरे-धीरे हवा निकाली जाती है हल्की क्रमिक ध्वनियां सुनाई देने पर जिस स्तर पर पारे का कॉलम टिका होता है। वह सिस्टोलिक प्रेशर दर्शाता है, जब और हवा निकाली जाएगी तो तेल ध्वनियां सुनाई पड़ेंगी। जिस स्तर पर ये साफ और अच्छी सुनाई पड़ने वाली ध्वनियां हल्की दबी हुई सी लुप्त प्रायः हो जाए यह डॉयस्टोलिक प्रेशर है। ब्लड प्रेशर काफी थोड़ी अवधि में ही लेना चाहिए क्योंकि कफ के लंबे समय का दबाव रोगी के लिए क्षोभकारी होता है इससे रीडिंग गलत होती है। यदि दोबारा पड़ताल करनी जरूरी हो तो कफ में पूरी हवा निकाल कर कुछ मिनट के बाद ही ऐसा किया जाए। कभी-कभी कफ में से हवा निकालने पर एक निश्चित स्तर पर ध्वनियां सुनाई पड़ती है दाब गिरने पर ये गायब हो जाती हैं तथा निम्न स्तर पर पुनः प्रकट हो जाती हैं इस 'साइलेंटगैप' से रीडिंग में गलती हो सकती है।

24. परीक्षक की उपस्थिति में किए गए मूत्र की भी परीक्षा की जानी चाहिए और परिणाम रिकार्ड किया जाना चाहिए जब मेडिकल बोर्ड को किसी उम्मीदवार के मूत्र में रासायनिक जांच द्वारा शक्कर का पता चले तो बोर्ड इसके सभी पहलुओं की परीक्षा करेगा और मधुमेह (डायबीटि) के घातक चिन्ह और लक्षणों को भी विशेष रूप से नोट करेगा। यदि बोर्ड को उम्मीदवार का ग्लूकोज मेह (ग्लाइकोसुरिया) के सिवाय, अपेक्षित मेडिकल फिटनेस के स्टैण्डर्ड के अनुरूप पाए तो वह उम्मीदवार को इस शर्त के साथ फिट घोषित कर सकता है। इसका ग्लूको मेह (अमधुमही नॉन डायबीटिक है) है और बोर्ड इस केस को मेडिसन के बिना ऐसे निर्दिष्ट विशेषज्ञ के पास भेजेगा, जिसके पास अस्पताल और प्रयोगशाला की सुविधाएं हों। मेडिकल विशेषज्ञ स्टैण्डर्ड ब्लड शुगर टालरेंस टेस्ट समेत जो भी क्लीनिकल रिपोर्ट (लेबोरेटरी परीक्षण) करेगा और अपनी रिपोर्ट मेडिकल बोर्ड को भेज देगा जिस पर मेडिकल बोर्ड का 'फिट' या 'अनफिट' की अंतरिम राय पर आधारित होगी। दूसरे अवसर पर उम्मीदवार के लिए बोर्ड के सामने स्वयं उपस्थित होना जरूरी नहीं होगा। औषधि के प्रभाव को समाप्त करने के लिए यह जरूरी हो सकता है कि उम्मीदवार को कई दिनों तक अस्पताल में पूरी देख-रेख में रखा जाए यदि जांच के परिणामस्वरूप कोई महिला उम्मीदवार 12 हफ्ते या इससे अधिक समय की गर्भवती पायी जाती है तो उसको अस्थायी रूप से तब तक अस्वस्थ घोषित किया जाना चाहिए जब तक कि उसका प्रसव पूरा न हो जाए। किसी रजिस्टर्ड चिकित्सा व्यवसायी का स्वास्थ्यता प्रमाणपत्र प्रस्तुत करने पर प्रसूति की तारीख से 6 हफ्तों के बाद अरोग्य प्रमाण-पत्र के लिए उसकी फिर से स्वस्थता परीक्षा की जानी चाहिए।

25. निम्नलिखित अतिरिक्त बातों पर ध्यान दिया जाना चाहिए :

1.	एक कान में प्रकट अथवा पूर्ण बहरापन दूसरा कान सामान्य होगा।	यदि फ्रिक्वेंसी में बहरापन 30 डेसिबल तक हो तो गैर तकनीकी काम के लिए योग्य।
2.	दोनों कानों में बहरेपन का प्रत्यक्ष बोर्ड, जिसमें श्रवण यंत्र (हियरिंग एड) द्वारा कुछ सुधार संभव है।	यदि 1000 से 4000 तक की 30 स्पीच फ्रिक्वेंसी में बहरापन डेसिबल तक हो तो तकनीकी तथा गैर-तकनीकी दोनों प्रकार के कामों के लिए योग्य।

3.	सेन्ट्रल अथवा मार्जिनल टाइप के टिम्पनिक मेम्ब्रेन छिद्र	(1) एक कान सामान्य हो दूसरे कान से टिम्पनिक मेम्ब्रेन में छिद्र हो तो अस्थायी आधार पर अयोग्य कान की शल्य चिकित्सा की स्थिति सुधारने से दोनों कानों में मार्जिनल या अन्य छिद्र वाले उम्मीदवारों को अस्थायी रूप से अयोग्य घोषित करके उस पर नीचे दिये गये नियम 4(2) के अधीन विचार किया जा सकता है। (2) दोनों कानों में मार्जिनल या एट्रिक छिद्र होने पर अयोग्य। (3) दोनों कानों में सेंट्रल छिद्र होने पर अस्थायी रूप से अयोग्य।
4.	कान के एक ओर से/दोनों ओर से मस्टायडकैविटी सब-नार्मल श्रवण	(1) किसी एक कान से सामान्य रूप में एक ओर से मस्टायड कैविटी से सुनाई देता हो दूसरे कान से सब-नार्मल श्रवण वाले कान मस्टायड कैविटी होने पर तकनीकी तथा गैर-तकनीकी दोनों प्रकार के कामों के लिये योग्य। (2) दोनों ओर से मस्टायड कैविटी तकनीकी काम के लिये अयोग्य यदि किसी भी कान की श्रवण यंत्र लगा कर अथवा बिना लगाये सुधार कर 30 डेसिबल हो जाने पर गैर तकनीकी कामों के लिये योग्य।
5.	बहते रहने वाला कान आपरेशन किया गया/बिना आपरेशन किया गया	तकनीकी काम तथा गैर तकनीकी दोनों प्रकार के कामों के लिये अस्थायी रूप से अयोग्य।
6.	नाक की बनावटी की हड्डी संबंधी विषमताओं (बोनी डिफॉर्मिटी) सहित अथवा उससे रहित कान की जीर्ण प्रदाहक एलर्जिक दशा।	(1) प्रत्येक मामले की परिस्थितियों के अनुसार निर्णय लिया जाएगा। (2) यदि लक्षणों सहित नासपट अपसरण विद्यमान होने पर अस्थायी रूप से अयोग्य।
7.	टॉसिल और/अथवा स्वर यंत्र (लेन्स) की जीर्ण प्रदाहक दशा	(1) टॉसिल और/अथवा स्वर यंत्र की जीर्ण प्रदाहक दशा योग्य (2) यदि आवाज में अत्यधिक कर्कशता विद्यमान हो तो अस्थायी रूप से अयोग्य।
8.	कान, नाक और गले (ई.एन.टी.) के हल्के अथवा अपने स्थान पर दुर्लभ ट्यूमर	(1) हल्का ट्यूमर अस्थायी रूप से अयोग्य (2) दुर्लभ ट्यूमर अयोग्य।
9.	आस्टोकिरोसिस	श्रवण यंत्र की सहायता से या आपरेशन के बाद श्रवणता 30 डेसिबल के अन्दर होने पर योग्य
10.	कान, नाक अथवा गले के जन्मजात दोष	(1) यदि कामकाज में बाधक न हो तो योग्य। (2) भारी मात्रा में हकलाहट हो तो अयोग्य
11.	नेजल पोली	अस्थायी रूप से अयोग्य।

(क) उम्मीदवार को दोनों कानों से अच्छा सुनाई पड़ता है और उसके कान में बीमारी का कोई चिन्ह नहीं है। यदि कान की खराबी हो तो उसकी परीक्षा कान विशेषज्ञ द्वारा की जानी चाहिए। यदि सुनने की खराबी का इलाज शल्य क्रिया (आपरेशन) या हियरिंग एड के इस्तेमाल से हो सके तो उम्मीदवार को इस आधार पर योग्य घोषित नहीं किया जा सकता बशर्ते कि कान की बीमारी बढ़ने वाली न हो। चिकित्सा प्राधिकारी के मार्गदर्शन के लिए इस संबंध में निम्नलिखित जानकारी दी जाती है :-

(ख) उम्मीदवार बोलने में हकलाता/हकलाती नहीं हो।

(ग) उसके दांत अच्छी हालत में हैं या नहीं और अच्छी तरह चबाने के लिये जरूरी होने पर नकली दांत लगे हैं या नहीं (अच्छी तरह भरे हुए दांतों को ठीक समझा जायेगा)।

(घ) उसकी छाती की बनावट अच्छी है या नहीं और छाती काफी फैलती है या नहीं तथा उसका दिल या फेफड़े ठीक हैं या नहीं।

(ङ) उसे पेट की कोई बीमारी है या नहीं

(च) उसे रप्चर है या नहीं

(छ) उसे हाईड्रोसिल बढी हुई बेरिकोसिल बेरिकाज शिरा (वेन) या बवासीर है या नहीं।

(ज) उनके अंगों, हाथ पैरों की बनावट और विकास अच्छा है या नहीं और उसकी ग्रंथियां भली-भांति स्वतंत्र रूप से हिलती हैं या नहीं।

(झ) उसे कोई चिस्थायी त्वचा की बीमारी है या नहीं।

(ञ) कोई जन्मजात संरचना या दोष नहीं है।

(ट) उसमें किसी उग्र या जीर्ण बीमारी के निशान हैं या नहीं जिनसे कमजोर गठन का पता लगे।

(ठ) कारगर टीके के निशान हैं या नहीं

(ड) उसे कोई संचारी (कम्युनिकेबल) रोग है या नहीं।

26. हृदय तथा फेफड़ों की किन्हीं ऐसी असमानताओं का पता लगाने, जिन्हें सामान्य शारीरिक परीक्षण के आधार पर नहीं देखा जा सकता है, के लिए छाती का रेडियोग्राफी परीक्षण केवल उन्हीं उम्मीदवारों का किया जाएगा जिन्हें संबंधित भू-विज्ञानी परीक्षा में अंतिम रूप से सफल घोषित किया जाता है।

उम्मीदवार की शारीरिक योग्यता के बारे में केन्द्रीय स्थायी चिकित्सा बोर्ड (संबंधित उम्मीदवार की चिकित्सा परीक्षा करने वाले) के अध्यक्ष का निर्णय अंतिम होगा।

जब कोई दोष मिले तो उसे प्रमाण-पत्र में अवश्य ही नोट किया जाए। मेडिकल परीक्षक को अपनी राय लिख देना चाहिए कि उम्मीदवार से अपेक्षित दक्षतापूर्वक ड्यूटी में बाधा पड़ने की संभावना है या नहीं।

टिप्पणी:- उम्मीदवारों को चेतावनी दी जाती है कि उपयुक्त सेवाओं के लिए उसकी योग्यता का निर्धारण करने के लिए नियुक्त स्पेशल या स्टैंडिंग मेडिकल बोर्ड के खिलाफ उन्हें अपील करने का कोई हक नहीं है किन्तु यदि सरकार की प्रथम बोर्ड की जांच में निर्णय की गलती की संभावना के संबंध में प्रस्तुत किए गए प्रमाण के बारे में तसल्ली हो जाए तो सरकार दूसरे बोर्ड के सामने एक अपील की इजाजत दे सकती है। ऐसा प्रमाण उम्मीदवार को प्रथम मेडिकल बोर्ड के निर्णय भेजने की तारीख से एक महीने के अन्दर पेश करना चाहिए वरना दूसरे मेडिकल बोर्ड के सामने अपील करने की प्रार्थना पर विचार नहीं किया जाएगा।

यदि प्रथम बोर्ड के निर्णय की गलती की संभावना के बारे में प्रमाण के रूप में उम्मीदवार मेडिकल प्रमाण-पत्र पेश करे तो इस प्रमाण-पत्र पर उस हालत में विचार नहीं किया जाएगा जब तक कि उसमें संबंधित मेडिकल प्रेक्টিशनर का इस आशय का नोट नहीं होगा कि यह प्रमाण-पत्र इस तथ्य के पूर्ण ज्ञान के बाद ही दिया गया है कि उम्मीदवार पहले से ही सेवाओं के लिए मेडिकल बोर्ड द्वारा अयोग्य घोषित करके अस्वीकृत किया जा चुका हो।

#### मेडिकल बोर्ड की रिपोर्ट

मेडिकल परीक्षण के मार्गदर्शन के लिए निम्नलिखित सूचना दी जाती है:-

शारीरिक योग्यता (फिटनेस) के लिए अपनाए जाने वाले स्टैण्डर्ड से संबंधित उम्मीदवारों की आयु और सेवाकाल (यदि हो) के लिए गुंजाइश रखनी चाहिए।

किसी ऐसे व्यक्ति को पब्लिक सर्विस में भर्ती के लिए योग्य समझा जाएगा, जिसके बारे में यथास्थिति सरकार या नियुक्ति प्राधिकारी (अपाइंटिंग अथारिटी) को यह तसल्ली नहीं है कि उसे कोई ऐसी बीमारी या शारीरिक दुर्बलता (बाडिली इन्फर्मिटी) नहीं है जिससे वह उस सेवा के लिए अयोग्य हो या उससे अयोग्य होने की संभावना हो।

यह बात समझ लेनी चाहिए कि योग्यता का प्रश्न भविष्य में भी उतना सम्बद्ध है जितना वर्तमान से और मेडिकल परीक्षा का एक मुख्य उद्देश्य निरन्तर कारगर सेवा प्राप्त करना और स्थायी नियुक्ति के उम्मीदवारों के मामले में अकाल मृत्यु होने पर समय पूर्व पेंशन या अदायगियों को रोकना है। साथ ही यह भी नोट कर लिया जाए कि यह प्रश्न केवल निरन्तर कारगर सेवा की संभावना का है और उम्मीदवार को अस्वीकृत करने की सलाह उस हाल में नहीं दी जानी चाहिए जबकि उसमें कोई ऐसा दोष हो तो केवल कम परिस्थितियों में निरन्तर कारगर सेवा में बाधक पाया गया हो।

महिला उम्मीदवार की परीक्षा के लिए किसी लेडी डाक्टर को मेडिकल बोर्ड के सदस्य के रूप में सहयोजित किया जाएगा।

जो उम्मीदवार भू-विज्ञानी/सहायक भू-विज्ञानी और कनिष्ठ भू-जल विज्ञानी (वैज्ञानिक ख) तथा सहायक भू-जल विज्ञानी के पदों पर नियुक्त किए जाएंगे उन्हें भारत में या भारत के बाहर क्षेत्रगत कार्य करना होगा। ऐसे उम्मीदवार के मामले में बोर्ड को अपना मत स्पष्ट रूप से व्यक्त करना चाहिए कि वह क्षेत्रगत कार्य के लिए योग्य है या नहीं।

मेडिकल बोर्ड की रिपोर्ट गोपनीय रखनी चाहिए।

ऐसे मामले में जबकि कोई उम्मीदवार सरकारी सेवा में नियुक्ति के लिए अयोग्य करार दिया जाता है तो मोटे तौर पर उसके अस्वीकार किए जाने के कारण उम्मीदवार को बताए जा सकते हैं। किन्तु मेडिकल बोर्ड ने जो खराबी बताई हो उसका विस्तृत ब्यौरा नहीं दिया जा सकता है।

ऐसे मामले में जहां मेडिकल बोर्ड का यह विचार हो कि सरकारी सेवा के लिए उम्मीदवार के अयोग्य बनाए जाने वाली छोटी-मोटी खराबी (मेडिकल या सर्जिकल) द्वारा दूर हो सकती है वहां मेडिकल बोर्ड द्वारा इस आशय का कथन रिकार्ड किया जाना चाहिए।

नियुक्ति प्राधिकारी द्वारा इस बारे में उम्मीदवार को बोर्ड की राय सूचित किए जाने में कोई आपत्ति नहीं है जब खराबी दूर हो जाए तो एक दूसरे मेडिकल बोर्ड के सामने उस व्यक्ति को उपस्थित होने के लिए कहने में संबंधित प्राधिकारी स्वतंत्र हैं।

यदि कोई उम्मीदवार अस्थायी तौर पर अयोग्य करार दिया जाए तो दुबारा परीक्षा की अवधि साधारणतया कम से कम छह महीने से कम नहीं होनी चाहिए। निश्चित अवधि के बाद जब दुबारा परीक्षा की जाए तो ऐसे उम्मीदवारों को और आगे की अवधि के लिए अस्थायी तौर पर अयोग्य घोषित न कर नियुक्ति के लिए उनकी योग्यता के संबंध में अथवा वे इन नियुक्तियों के लिए अयोग्य हैं ऐसा निर्णय अंतिम रूप से दिया जाना चाहिए।

(क) उम्मीदवार का कथन और घोषणा :

अपनी मेडिकल परीक्षा से पूर्व उम्मीदवारों को निम्नलिखित अपेक्षित स्टेटमेंट देनी चाहिए और उसके साथ लगी हुई घोषणा (डिक्लरेशन) पर हस्ताक्षर करने चाहिए। नीचे दिए गए नोट में, उल्लिखित चेतावनी की ओर उस उम्मीदवार को विशेषरूप से ध्यान देना चाहिए।

1. अपना नाम पूरा लिखें।
2. अपनी आयु और जन्म स्थान बताएं।
3. (क) क्या आप गोरखा, गढ़वाली, असमी, नागालैण्ड जनजाति आदि में से किसी जाति से संबंधित हैं जिनका औसत कद दूसरों से कम होता है। 'हाँ' या 'नहीं' में उत्तर दीजिए। यदि उत्तर 'हां' में हो तो उस जाति का नाम बताएं।  
(ख) क्या आपको कभी चेचक, रूक-रूक कर होने वाला कोई दूसरा बुखार, ग्रंथियों (ग्लैंड्स) का बढ़ना या इनमें पीप पड़ना, थूक से खून आना, दमा, दिल की बीमारी, फेफड़े की बीमारी, मूर्छा के दौर, रूमटिज्म एपेंडिसाइटिस हुआ है।  
(ग) क्या दूसरी ऐसी कोई बीमारी या दुर्घटना, जिसके कारण शय्या पर लेटे रहने पड़ा हो और उसका मेडिकल या सर्जिकल इलाज किया गया हो, हुई हो ?
4. क्या आपको अधिक काम या किसी दूसरे कारण से किसी किस्म की अधीरता (नर्वसनेस) हुई ?
5. अपने परिवार के संबंध में निम्नलिखित ब्यौरा दें:-

1	2	3	4	5	6	7	8
यदि पिता जीवित हो तो उनकी आयु और स्वास्थ्य की अवस्था	मृत्यु के समय पिता की आयु और मृत्यु का कारण	आपके कितने भाई जीवित हैं उनकी आयु और स्वास्थ्य की अवस्था	आपके कितने भाइयों की मृत्यु हो चुकी है, उनकी आयु और मृत्यु का कारण	यदि माता जीवित हो तो, उनकी आयु और स्वास्थ्य की अवस्था	मृत्यु के समय माता की आयु और मृत्यु का कारण	आपकी कितनी बहनें जीवित हैं उनकी आयु और स्वास्थ्य की अवस्था	आपकी कितनी बहनों की मृत्यु हो चुकी है, उनकी आयु और मृत्यु का कारण

6. इसके पहले किसी मेडिकल बोर्ड ने आपकी परीक्षा की है ?

7. यदि ऊपर का उत्तर हां में हो तो बताएं कि किस सेवा/किन सेवाओं के कारण यह परीक्षा की गई थी?
8. परीक्षा लेने वाला प्राधिकारी कौन था ?
9. कब और कहां मेडिकल बोर्ड हुआ ?
10. मेडिकल बोर्ड की परीक्षा का परिणाम यदि आपको बताया गया हो अथवा आपको मालूम हो।
11. क्या आपने कोई रिफ्रेक्टिव सर्जरी या नेत्र सर्जरी कराई है हाँ/नहीं।

यदि हाँ,

कब: दिन/माह/वर्ष .....

कराई गई सर्जरी के प्रकार का वर्णन करें .....

12. उपर्युक्त सभी उत्तर मेरी सर्वोत्तम जानकारी तथा विश्वास के अनुसार सच एवं सही हैं तथा मैं अपने द्वारा दी गई किसी सूचना में की गई विकृति या किसी संगत जानकारी को छुपाने के लिए कानून के अन्तर्गत किसी भी अयोग्यता मानी जाएगी और मुझे सरकार के अन्तर्गत नियुक्ति के लिए अयोग्य माना कार्रवाई का भागी हूंगा। झूठी सूचनाएं व किसी महत्वपूर्ण सूचना को छिपाया नहीं जाएगा। मेरे सेवाकाल के दौरान किसी भी समय ऐसी कोई जानकारी मिलती है कि मैंने कोई गलत सूचना दी है या किसी महत्वपूर्ण सूचना को छिपाया है तो मेरी सेवाएं रद्द कर दी जाएंगी।

उम्मीदवार के हस्ताक्षर  
मेरी उपस्थिति में हस्ताक्षर  
बोर्ड के अध्यक्ष

#### प्रपत्र-1

(उम्मीदवार का नाम) की शारीरिक परीक्षा की मेडिकल बोर्ड की रिपोर्ट

1. सामान्य विकास	अच्छा	सामान्य	खराब
पोषण	पतला	औसत	मोटा
वजन	कद (जूते उतार कर)		
वजन	मैं हाल में हुआ कोई परिवर्तन तापमान		

छाती का घेरा .....  
.....

i. पूरा सांस खींचने पर .....

ii. पूरा सांस छोड़ने पर .....

2. त्वचा :- कोई बाहरी बीमारी

3. नेत्र :-

(1) कोई बीमारी .....

(2) रतौंधी .....

(3) कलर विजन का दोष ..... दा.ने. बा.ने.

(4) दृष्टि के क्षेत्र (फील्ड ऑफ़ विजन) ..... दा.ने. बा.ने.

(5) फंडूस की जांच ..... दा.ने. बा.ने.

(6) दृष्टि तीक्ष्णता (विजुअल एक्विटी) .....

## (7) त्रिविम संगलन की योग्यता .....

दृष्टि की तीक्ष्णता	चश्मे के बिना	चश्मे से	चश्मे की पावर गोल सिलएकासम
दूर की नजर	दा.ने. बा.ने.		
पास की नजर	दा.ने. बा.ने.		
हाइपरमेट्रोपिया (व्यवत)	दा.ने. बा.ने.		

अन्य .....

4. कान निरीक्षण सुनना  
दायां कान बायां कान
5. ग्रंथिया थाईराइड
6. दांतों की हालत
7. श्वसन तंत्र (रेस्पिरैटर सिस्टम)- का शारीरिक परीक्षण करने पर सांस के अंगों से किसी असमानता का पता लगा है। यदि पता लगा है तो असमानता का पूरा ब्यौरा दें -
8. परिसंचरण तंत्र (सरक्यूलेशन सिस्टम)  
(क) हृदय और आंगिक गति (आर्गेनिक लीजर)  
गति (रेट) :  
खड़े होने पर  
25 बार कुदाए जाने के बाद  
कुदाए जाने के 2 मि बाद  
(ख) ब्लड प्रेशर सिस्टालिक ..... डायस्टालिक .....
9. उदर (पेट) घेरा स्पर्श सहायता हर्निया  
(क) दबाकर मालूम पड़ना : जिगर, तिल्ली, गुर्दे, ट्यूमर  
(ख) रक्तांश भगंदर
10. तंत्रिका तंत्र (नर्वस सिस्टम) तंत्रिका या मानसिक अपसामान्यता  
का संकेत .....
11. चाल तंत्र (लोकोमीटर सिस्टम)  
कोई असामान्यता .....
12. जननमूत्र तंत्र (जैनेटीयूरिनरी सिस्टम)  
हाइड्रोसिल बोरिकोसिल आदि का कोई संकेत:  
मूत्र परीक्षा:-  
(क) कैसा दिखाई पड़ता है

(ख) उपेक्षित गुरुत्व (स्पेसिफिक ग्रेविटी)

(ग) एल्बुमन

(घ) शक्कर

(ङ) कास्टस

(च) कोशिकाएं (सैल्स)

13. क्या अभ्यर्थी के स्वास्थ्य में ऐसी कोई बात है जिसके कारण वह उस सेवा के कर्तव्यों को संक्षमता से निर्वाह करने के अयोग्य हो सकता है जिस सेवा ..... के लिए वह अभ्यर्थी है।

टिप्पणी:- महिला अभ्यर्थी होने की दशा में यदि यह पाया जाता है कि वह उस समय बारह सप्ताह या इससे अधिक अवधि से गर्भवती है तो विनियम 9 के अनुसार उसे अस्थायी तौर पर उसे अयोग्य घोषित कर दिया जाएगा।

14. (क) अभ्यर्थी का किस सेवा के लिए स्वास्थ्य परिक्षण किया गया है और वह अपने कर्तव्यों को संक्षमता तथा निरंतर निर्वाह करने के लिए सभी प्रकार से योग्य पाया गया है और उसे किस सेवा के लिए अयोग्य ठहराया गया है।.....

15. क्या अभ्यर्थी फिज्ड सेवा के योग्य है।

टिप्पणी-। :- बोर्ड निम्नलिखित तीन श्रेणियों में से किसी एक में अपनी टिप्पणी रिकार्ड करें।

(i) योग्य .....

(ii) ..... के कारण अयोग्य

(iii) ..... के कारण अस्थायी रूप से अयोग्य

टिप्पणी-।। अभ्यर्थी का हृदय एक्सरे जाँच नहीं हुई है। इसी कारण से उपर्युक्त जाँच अन्तिम नहीं हो सकी है और यह हृदय एक्सरे जाँच की रिपोर्ट आने पर निर्भर है।

स्थान :

दिनांक :

हस्ताक्षर

अध्यक्ष/सदस्य/सदस्य

मेडिकल बोर्ड की मोहर

प्रपत्र -II

अभ्यर्थी का कथन/घोषणा

1. अपना नाम लिखे (बड़े अक्षरों में)

अनुक्रमांक संख्या

अभ्यर्थी के हस्ताक्षर

मेरी उपस्थिति में हस्ताक्षर किये

बोर्ड के अध्यक्ष के हस्ताक्षर

मेडिकल बोर्ड द्वारा भरा जाएगा

टिप्पणी :- बोर्ड अभ्यर्थी के हृदय एक्सरे जाँच के संबंध निम्नलिखित तीन श्रेणियों में से किसी एक में अपनी टिप्पणी रिकार्ड करें।

अभ्यर्थी का नाम .....

(i) योग्य .....

(ii) अयोग्य का कारण .....

(iii) अस्थायी रूप से अयोग्य का कारण .....

स्थान :

दिनांक :

हस्ताक्षर  
अध्यक्ष  
सदस्य  
सदस्य  
मेडिकल बोर्ड की मोहर

## परिशिष्ट-III

इस परीक्षा के आधार पर जिन पदों के लिए भर्ती की जा रही है उनके संबंध में संक्षिप्त विवरण

## 1. भारतीय भूवैज्ञानिक सर्वेक्षण

## (1) भूवैज्ञानिक/भूभौतिकविद् रसायनविद्, समूह-क

(क) नियुक्ति के लिये चुने गए उम्मीदवारों को दो वर्ष की अवधि के लिए परीक्षा पर रहना होगा। आवश्यक होने पर यह अवधि बढ़ाई भी जा सकती है

(ख) परीक्षा अवधि के दौरान उम्मीदवार को प्रशिक्षण और शिक्षण का ऐसा कोर्स पूरा करना होगा और ऐसी परीक्षा तथा परीक्षण पास करने होंगे जो सक्षम प्राधिकारी द्वारा विहित किए जाएं।

(ग) भारतीय भूवैज्ञानिक सर्वेक्षण में निर्धारित वेतनमान

क्र.सं.	नाम एवं पद का नाम	संशोधित वेतनमान	मेट्रिक्स लेवल
1.	भूवैज्ञानिक	रु.56,100-1,77,500	10
2.	वरिष्ठ भूवैज्ञानिक	रु.67,700-2,08,700	11
3.	अधीक्षण भूवैज्ञानिक	रु.78,800-2,09,200	12
4.	निदेशक (भूवि.)	रु.1,18,500-2,14,100	13
5.	उप महानिदेशक(भूवि.)	रु.1,44,200-2,18,200	14
6.	अपर महानिदेशक(भूवि.)	रु.1,82,200-2,24,100	15

क्र.सं.	नाम एवं पद का नाम	संशोधित वेतनमान	मेट्रिक्स लेवल
1.	भूभौतिकविद्	रु.56,100-1,77,500	10
2.	वरिष्ठ भूभौतिकविद्	रु.67,700-2,08,700	11
3.	अधीक्षण भूभौतिकविद्	रु.78,800-2,09,200	12
4.	निदेशक (भूभौतिकी)	रु.1,18,500-2,14,100	13
5.	उप महानिदेशक (भूभौतिकी)	रु.1,44,200-2,18,200	14
6.	अपर महानिदेशक (भूभौतिकी)	रु.1,82,200-2,24,100	15



क्र.सं.	नाम एवं पद का नाम	संशोधित वेतनमान	मेट्रिक्स लेवल
1.	रसायनविद्	रु.56,100-1,77,500	10
2.	वरिष्ठ रसायनविद्	रु.67,700-2,08,700	11
3.	अधीक्षण रसायनविद्	रु.78,800-2,09,200	12
4.	निदेशक (रसायन)	रु.1,18,500-2,14,100	13
5.	उप महानिदेशक(रसायन)	रु.1,44,200-2,18,200	14

(घ) सरकार द्वारा समय-समय पर संशोधित किए गए भर्ती नियमों के अनुसार पदों के उच्चतर ग्रेडों में पदोन्नति की जाएगी।

(ङ) सेवा और अवकाश तथा पेंशन की शर्त वही होगी जो सरकार द्वारा समय-समय पर आशोधित मूल नियमों तथा सिविल सेवा अधिनियमों में उल्लिखित हैं।

(च) सरकार द्वारा समय-समय पर आशोधित सामान्य भविष्य निधि (केंद्रीय सेवाएं) नियमावली में उल्लिखित शर्तों के अनुसार भविष्य निधि की शर्त लागू होगी।

(छ) भारतीय भूवैज्ञानिक सर्वेक्षण के सभी अधिकारियों को भारत में या भारत के बाहर कार्य करना पड़ सकता है।

## 2. केन्द्रीय भूजल बोर्ड

वैज्ञानिक बी (कनिष्ठ जलभूविज्ञानी), समूह 'क'

(क) नियुक्ति के लिये चुने गए उम्मीदवारों को दो वर्ष की अवधि के लिए परीक्षा पर रहना होगा। आवश्यक होने पर यह अवधि बढ़ाई भी जा सकती है।

(ख) केन्द्रीय भूजल बोर्ड में निर्धारित वेतनमान

क्र.सं.	नाम/पदनाम	संशोधित वेतनमान	मेट्रिक्स लेवल
1.	वैज्ञानिक बी (कनिष्ठ जलभूविज्ञानी)	रु.56,100-1,77,500	10
2.	वैज्ञानिक सी (वरिष्ठ जलभूविज्ञानी)	रु.67,700-2,08,700	11
3.	वैज्ञानिक डी	रु.78,800-2,09,200	12
4.	क्षेत्रीय निदेशक	रु.1,18,500-2,14,100	13
5.	सदस्य	रु.1,44,200-2,18,200	14
6.	अध्यक्ष	रु.1,82,200-2,24,100	15

(क) सरकार द्वारा समय-समय पर संशोधित किए गए भर्ती नियमों के अनुसार पदों के उच्चतर ग्रेडों में पदोन्नति की जाएगी।

(ख) सेवा और अवकाश तथा पेंशन की शर्त वही होगी जो सरकार द्वारा समय-समय पर आशोधित मूल नियमों तथा सिविल सेवा अधिनियमों में उल्लिखित हैं।

(ग) सरकार द्वारा समय-समय पर आशोधित सामान्य भविष्य निधि (केंद्रीय सेवाएं) नियमावली में उल्लिखित शर्तों के अनुसार भविष्य निधि की शर्त लागू होगी।

(घ) केन्द्रीय भूजल बोर्ड के सभी अधिकारियों को भारत में या भारत के बाहर कार्य करना पड़ सकता है।

फरीदा एम. नायक  
निदेशक

MINISTRY OF COMMERCE & INDUSTRY  
(DEPARTMENT OF COMMERCE)

New Delhi, the 15th December 2016

RESOLUTION

No. 9/11/2014-FT(EA).—The Government of India has decided to constitute an Inter-Ministrial Committee (IMC) for administering the Project Development Fund (PDF), which has been set up to facilitate Indian investments in Cambodia, Laos, Myanmar and Vietnam (CLMV) countries.

2.1 The Composition of the IMC for PDF shall be as under :-

- a. Secretary, Department of Commerce [Chair]
- b. Additional Secretary & Financial Adviser, Department of Commerce
- c. Joint Secretary, Ministry of External Affairs
- d. Joint Secretary, Department of Economic Affairs
- e. Joint Secretary, Department of Financial Services
- f. Joint Secretary, Department of Commerce [Member Secretary]
- g. Chairman and Managing Director, Exim Bank

2.2 The IMC may co-opt other members as may be desired necessary and also constitute Sub-committee, as and when required for ensuring the mandate given to the IMC. The IMC shall meet as and when required, subject to a minimum of once in a year.

3. The Functions of IMC would be as follows :-

- (i) Approval of Strategic directions and lending/investments out of the PDF and the mode of such investments.
- (ii) Approval of expenses as may be required for creation of projects/activities supported under PDF.
- (iii) Decisions on investment of surplus funds of PDF.
- (iv) Approval of the sale of SPV/Assets set up by funding through PDF.
- (v) Monitoring of physical and financial progress of projects.
- (vi) Approval of annual expenditure plan of PDF submitted by Exim Bank.
- (vii) Amendment and modification of the guidelines for PDF.
- (viii) Any other function required in exercise of regulations of the PDF.

4. (a) The Department of Commerce will be the Competent Authority to make suitable changes in the composition of the IMC as and when considered necessary or expedient.
- (b) Exim Bank shall provide the Secretarial support to the IMC.

ALI R. RIZVI  
Joint Secretary

ORDER

ORDERED that a copy of the Resolution be communicated to the Members of the IMC.

ORDERED that the Resolution be published in the Gazette of India for general information.

ORDERED also that a copy of the Resolution be communicated to Ministries/Departments of the Government of India.

N. RAMAKRISHNAN  
Deputy Secretary

## MINISTRY OF MINES

New Delhi, the 8th February 2017

## COMBINED GEO-SCIENTIST AND GEOLOGIST EXAMINATION, 2017

No.4/5/2016-M.II—The rules for the open competitive examination to be held by the Union Public Service Commission for the purpose of filling vacancies of Geologists, Geophysicist and Chemists [JTS Entry Grade Group 'A' duty post] of Geological Survey of India and Jr. Hydrogeologists (Scientist B), Group A, Ministry of Water Resources published hereby for general information

## (1) Category I

The details of posts in the Geological Survey of India, an Attached Office of Ministry of Mines, Govt. of India to be filled-up through this Examination, are as follows:

Name of the Post : Geologist, Geophysicist and Chemist

Group : Group 'A'

Pay Scale : Level 10 of Pay Matrix : Rs.56,100-1,77,500

Service : (i) Ministry of Mines, Central Geological Service

Group 'A' Rules, 2010

(ii) Geological Survey of India Geophysical Service

Group 'A' Rules, 2013

(iii) Geological Survey of India Chemical Service

Group 'A' Rules 2013

## Category II

The details of posts, in the Central Ground Water Board, a subordinate office of Ministry of Water Resources, Govt. of India, to be filled up through this Examination, are as follows:

Name of the Post : Jr. Hydrogeologists (Scientist B),

Group : Group 'A'

Pay Scale : Level 10 of Pay Matrix : Rs.56,100-1,77,500

Service : Central Ground Water Board, Central Water Services

(2) A candidate may compete for any one or both the categories of posts for which he is eligible in terms of the Rules. A candidate who qualifies for both the categories of posts on the result of the written part of the examination will be required to indicate clearly in the Detailed Application Form the categories of posts for which he wishes to be considered in the order of preference so that having regard to his rank in order of merit, due consideration can be given to his preference when making appointment.

*N.B: (i) No request for making subsequent addition/alteration in the details indicated by a candidate in his Detailed Application Form will be entertained by the Commission.*

*N.B: (ii) The selection of candidates for the posts of Geologist, Geophysicist and Chemist in GSI Jr. Hydrogeologists (Scientist B), Group A Ministry of Water Resources shall be strictly in with their merit position in each category and number of vacancies separately.*

(3) The approximate number of vacancies to be filled on the basis of results of above Geologist, Geophysicist and Chemist Examination in GSI, Ministry of Mines and Jr. Hydrogeologists (Scientist B), Group A, in CGWB, Ministry of Mines and Jr. Hydrogeologists (Scientist B), Group A, in CGWB, Ministry of Water Resources will be specified in the Notice issued by the Commission. Reservation of vacancies among the vacancies of Geologist, Geophysicist and Chemist in GSI and Jr. Hydrogeologists (Scientist B), Group A, in CGWB, Ministry of Water Resources reported/notified to be filled through above Examination, for candidates belonging to the Scheduled Castes, Scheduled Tribes, Other Backward Classes and Physically Handicapped persons will be made as per Govt. of India rules & regulation in force.

(4) Appointment of the selected candidates based on the results of the above examination will be made initially on temporary basis.

(5) The examination will be conducted by the Union Public Service Commission in the manner in Appendix - I to these Rules.

(6) The dates on which and the places at which the examination will be held shall be fixed by the UPSC (herein after referred as Commission)

(7) A candidate must be either:

(a) a citizen of India, or

(b) a subject of Nepal or

(c) a subject of Bhutan, or

(d) a Tibetan refugee who came over to India, before the 1st January, 1962, with the intention of settling in India, or

(e) a person of Indian origin who has migrated from Pakistan, Burma, Sri Lanka, East African countries Kenya, Uganda, the United Republic of Tanzania, Zambia, Malawi, Zaire and Ethiopia or Vietnam with the intention of Permanently settling in India.

Provided that a candidate belonging to categories (b), (c), (d) and (e) above shall be a person in whose favour a certificate of eligibility has been issued by the Government of India.

A candidate in whose case a certificate of eligibility is necessary may be admitted to the examination but the offer of appointment may be given only after the necessary eligibility certificate has been issued to him by the Government of India.

(8) Age limit:

(a) For Geologist and Geophysicist and Chemist (Group 'A') in the Geological Survey of India, an attached office of Ministry of Mines, Government of India: A candidate must have attained the age of 21 years and must not have attained the age of 32 years on the first day of the month of January of the year in which the Examination is to be held [i.e. as on 1st January, 2017] i.e. he/ she must have been born not earlier than 2nd January, 1985 and not later than 1st January 1996.

(b) Jr. Hydrogeologists (Scientist B), Group A, in Central Ground Water Board, Ministry of Water Resources: A candidate must have attained the age of 21 years and must not have attained the age of 35 years on the first day of the month of January of the year in which the Examination is to be held [i.e. as on 1st January, 2017] i.e. he/she must have been born not earlier than 2<sup>nd</sup> January, 1982 and not later than 1<sup>st</sup> January 1996.

*N.B: Candidates should ensure that they meet the age eligibility criteria for the post mentioned for which they are applying.*

(c) The upper age limit will be relaxable up to a maximum of seven years in the case of Government servants, if they are employed in a Department mentioned in Column-I below and apply for the corresponding post(s) mentioned in Column-II.

Column - I		Column - II
Geological Survey of India	(i)	Geologist Group 'A'
	(ii)	Geophysicist Group 'A'
	(iii)	Chemist Group 'A'
Central Ground Water Board	(i)	Jr.Hydrogeologist, Gr. A

(d) The upper age limits prescribed above will be further relaxable:

(i) Up to a maximum of five years if a candidate belongs to a Scheduled Caste or a Scheduled Tribe.

(ii) Up to a maximum of three years in the case of candidates belonging to Other Backward Classes who are eligible to avail of reservation applicable to such candidates.

(iii) Up to a maximum of five years, if a candidate had ordinarily been domiciled in the State of Jammu & Kashmir during the period from the 1st January, 1980 to 31st day of December, 1989.

(iv) Up to a maximum of three years in the case of Defence Services personnel disabled in operations during hostilities with any foreign country or in a disturbed area and released as a consequence thereof.

(v) upto a maximum of five years in the case of Ex-servicemen including Commissioned Officers and ECOs/SSCOs who have rendered at least five years of Military Service as on 1st January, 2017 and have been released (i) on completion of assignment including those whose assignment is due to be completed within one year from 1st January, 2017 otherwise than by way of dismissal or discharge on account of misconduct or inefficiency or (ii) on account of physical disability attributable to Military Service or (iii) on invalidment.

(vi) upto a maximum of 5 years in the case of ECOs/SSCOs who have completed an initial period of assignment of 5 years of Military Service as on 1st January, 2017 and whose assignment has been extended beyond 5 years and in whose case the Ministry of Defence issues a certificate that they can apply for civil employment and that they will be released on 3 months' notice on selection from the date of receipt of offer of appointment.

(vii) Up to a maximum of 10 years in the case of blind, deaf-mute and Orthopedically disabled persons.

*Note I: Candidates belonging to the Scheduled Castes and the Scheduled Tribes and the Other Backward Classes who are also covered under any other clauses of Rule 8 (d) above, viz. those coming under the category of Ex-servicemen, persons domiciled in the state of J & K, physically handicapped etc. will be eligible for grant of cumulative age-relaxation under both the categories.*

**Note II:** The term ex-servicemen will apply to the persons who are defined as ex-servicemen in the Ex-Servicemen (Re-employment in Civil Services and Posts) Rules, 1979, as amended from time to time.

**Note III:** The age concession under Rule 8(d) (v) and (vi) will not be admissible to Ex-Servicemen and Commissioned Officers including ECOs/SSCOs who are released on their own request.

**Note IV:** Notwithstanding the provision of age-relaxation under Rule 8(d)(vii) above, a physically handicapped candidate will be considered to be eligible for appointment only if he/she (after such physical examination as the Government of appointing authority, as the case may be may prescribe) is found to satisfy the requirements of physical and medical standards for the concerned Services/Posts to be allocated to the physically disabled candidates by the Government.

#### SAVE AS PROVIDED ABOVE THE AGE LIMITS PRESCRIBED CAN IN NO CASE BE RELAXED

The date of birth accepted by the Commission is that entered in the Matriculation or Secondary School Leaving Certificate or in a certificate recognized by an Indian University as equivalent to Matriculation or in an extract from a Register of Matriculates maintained by a University which extract must be certified by the proper authority of the University or in the Higher Secondary or an equivalent examination certificate.

No other document relating to age like horoscopes, affidavits, birth extracts from Municipal Corporation Service records and the like will be accepted.

The expression Matriculation Higher Secondary Examination Certificates in this part of the instructions include the alternative certificates mentioned above.

**Note 1:** Candidates should note that only the date of birth as recorded in the Matriculation Secondary Examination Certificate or an equivalent certificate on the date of submission of application will be accepted by the Commission and no subsequent request for its change will be considered or granted.

**Note 2:** Candidates should also note that once a date of birth has been claimed by them and entered in the records of the Commission for the purpose of admission to an Examination, no change will be allowed subsequently (or at any other Examination of the Commission) on any ground whatsoever.

*N.B: (i) The candidature of a person who is admitted to the examination under the age concession mentioned in Rule 8(c) above, shall be cancelled, if after submitting his application, he resigns from service or his services are terminated by his department/office, either before or after taking the examination. He will, however, continue to be eligible if he is retrenched from the service or post after submitting the application.*

*(ii) A candidate who, after submitting his application to his department is transferred to other department/office will be eligible to compete under departmental age concession for the post(s) for which he would have been eligible, but for his transfer, provided his application, duly recommended has been forwarded by his parent Department.*

#### (9) Minimum Educational Qualification

A candidate must have:

(i) For Geologists Gr 'A' in Geological Survey of India

Master's degree in Geological Science or Geology or Applied Geology or Geo- Exploration or Mineral Exploration or Engineering Geology or Marine Geology or Earth Science and Resource Management or Oceanography and Coastal Areas Studies or Petroleum Geosciences or Petroleum exploration or Geochemistry or Geological Technology or Geophysical Technology from a University incorporated by an Act of the Central or State Legislature in India or an educational institution established by an Act of Parliament or declared to be deemed university under section 3 of the University Grants Commission Act, 1956 (3 of 1956) i.e. recognized University.

(ii) For Geophysicists Gr 'A' in Geological Survey of India

M.Sc. in Physics or Applied Physics or M.Sc. (Geophysics) or Integrated M.Sc. (Exploration Geophysics) or M.Sc (Applied Geophysics) or M.Sc. (Marine Geophysics) or M.Sc. (Tech.) (Applied Geophysics) from a University incorporated by an Act of Parliament or State Legislature in India or other educational institutes established by an Act of the Parliament or declared to be deemed universities under the University Grants Commission Act, 1956.

(iii) For Chemists Gr 'A' in Geological Survey of India

M. Sc. in Chemistry or Applied Chemistry or Analytical Chemistry from a University incorporated by an Act of Parliament or State Legislature or other educational Institutes established by an Act of the Parliament or declared to be deemed Universities under section 3 of the University Grants Commission Act, 1956 i.e. recognized University.

(iv) For Junior Hydrogeologists (Scientist 'B'), Group 'A' in C.G.W. B.

(a) Master's degree in Geology or Applied Geology or Marine Geology from a University incorporated by an Act of the Central or State Legislature in India or other educational Institutes established by an act of Parliament or declared to be deemed as Universities under Section 3 of the University Grants Commission Act, 1956; or

(b) Master's degree in Hydrogeology from a recognized University.

Note: Masters' degree in the respective discipline means the post graduate degree of minimum two years duration after graduation from a recognized university in the respective discipline, whether be it integrated course or otherwise.

(a) Candidates who have appeared at the final examination of the minimum educational qualification specified in clause (i) to (iv) of this paragraph, passing of which shall render them eligible to appear at the relevant year Examination, but have not been informed of the result may also apply for admission to the Examination and in such case his or her admission to the relevant year Examination shall be provisional and subject to obtaining minimum educational qualification specified in clause (i) to (iv) of this paragraph. (b) In exceptional cases the Commission may treat a candidate who has not any of the qualifications prescribed in this rule, as educationally qualified provided that he has passed examinations conducted by other institutions, the standard of which in the opinion of the Commission, justifies his admission to the examination.

(c) A candidate who is otherwise qualified but who possess the Master's degree from a foreign University approved by the Government may also apply for the Examination.

(10) Candidates must pay the fee prescribed in the Commission's Notice.

(11) All candidates in Government service, whether in a permanent or in temporary capacity or as work-charged employees, other than casual or daily rated employees or those serving under Public Enterprises will be required to submit an undertaking that they have informed in writing to their Head of Office/Department that they have applied for the above examination.

Candidates should note that in case of a communication is received from their employer by the Commission within 30 days from the last date of receipt of application in the Commission for the relevant year examination withholding permission to the candidates applying for appearing at the examination, their application will be liable to be rejected/ candidature will be liable to be cancelled.

(12) The decision of the Commission with regard to the acceptance of the application of a candidate for the examination and his eligibility or otherwise for admission to the examination shall be final.

The candidates applying for the examination should ensure that they fulfill all the eligibility conditions for admission to the Examination. Their admission at all the stages of examination for which they are admitted by the Commission, viz Written Examination and interview/Personality Test will be purely provisional, subject to their satisfying the prescribed eligibility conditions, if on verification at any time before or after the Written Examination or Interview/ Personality Test it is found that they do not fulfill any of eligibility conditions, their candidature for the examination will be cancelled by the Commission.

(13) No candidate shall be admitted to the examination unless he holds a certificate of admission from the Commission.

(14) A candidate who is or has been declared by the Commission to be guilty of -

(i) Obtaining support for his candidature by any means, or

(ii) Impersonating, or

(iii) Procuring impersonation by any person; or

(iv) Submitting fabricated documents or documents which have been tampered with; or

(v) Making statements which are incorrect or false, or suppressing material information; or

- (vi) Resorting to any other irregular or improper means in connection with his candidature for the examination; or
- (vii) Using unfair means during the examination; or
- (viii) Writing irrelevant matter, including obscene language or pornographic matter, in the script(s); or
- (ix) Misbehaving in any other manner in the examination hall; or
- (x) Harassing or doing bodily harm to the staff employed by the Commission for the conduct of their examination, or
- (xi) Being in possession of or using mobile phone, pager, bluetooth or any electronic equipment or device or any other equipment capable of being used as a communication device during the examination or
- (xii) Violating any of the instructions issued to the candidates alongwith their Admission Certificates permitting them to take the examination; or
- (xiii) Attempting to commit or as the case may be, abetting the Commission of all or any of the acts specified in the foregoing clauses, may in addition to rendering himself liable to criminal prosecution -

(a) To be disqualified by the Commission from the examination for which he is a candidate, and or

(b) To be debarred either permanently or for a specified period

(i) By the Commission from any examination or selection held by them,

(ii) By the Central Government from any employment under them; and

(c) If he is already in service under Government, to disciplinary action under the appropriate rules

Provided that no penalty under this rule shall be imposed except after-

(i) Giving the candidate an opportunity of making such representation in writing as he may wish to make in that behalf, and

(ii) Taking the representation, if any, submitted by the candidate within the period allowed to him into consideration.

(15) Candidates who obtain such minimum qualifying marks in the written examination as may be fixed by the Commission in their discretion shall be summoned by them for an interview/ personality test.

Provided that candidates belonging to the Scheduled Caste /Scheduled Tribes or Other Backward Classes may be summoned for a personality test by the Commission by applying relaxed standards if the Commission is of the opinion that sufficient number of candidates from these communities are not likely to be summoned for a personality test on the basis of the general standard in order to fill up the vacancies reserved for them.

(16) (i) After the interview the candidates will be arranged by the Commission in the order of merit as disclosed by the aggregate marks finally awarded to each candidate. Thereafter, the Commission shall, for the purpose of recommending candidates against unreserved vacancies, fix a qualifying mark (hereinafter referred to as general qualifying standard) with reference to the number of unreserved vacancies to be filled up on the basis of the relevant year of examination. For the purpose of recommending reserved category candidates belonging to the Scheduled Castes, the Scheduled Tribes and Other Backward Classes against reserved vacancies, the Commission may relax the general qualifying standard with reference to number of reserved vacancies to be filled up in each of these categories on the basis of the relevant year of examination.

Provided that the candidates belonging to the Scheduled Castes, Scheduled Tribes and the Other Backward Classes who have not availed themselves of any of the concessions or relaxations in the eligibility or the selection criteria, at any stage of the examination and who after taking into account the general qualifying standards are found fit for recommendations by the Commission shall not be recommended against the vacancies reserved for the Scheduled Castes, the Scheduled Tribes and Other Backward Classes.

(ii) The Commission may further lower the qualifying standards to take care of any shortfall of candidates for appointment against unreserved vacancies and any surplus of candidates against reserved vacancies arising out of the provisions of this rule.

(17) The prescribed qualifying standards will be relaxable at the discretion of the Commission at all the stages of examination in favour of physically handicapped candidates in order to fill up the vacancies reserved for them. In case, however, the physically handicapped candidates get selected on their own merit in the requisite number at the qualifying standards fixed by the Commission for General, SC, ST and OBC category candidates, extra physically disabled candidates i.e. more than the number of vacancies reserved for them, will not be recommended by the Commission on the relaxed standards.

(18) The form and manner of communication of the result of the examination to individual candidates shall be decided by the Commission in their discretion and the Commission will not enter into correspondence with them regarding the result.

(19) Success in the examination confers no right to appointment unless Government are satisfied after such enquiry as may be considered necessary, that the candidate having regard to his character and antecedents and educational qualification acquired before the commencement of relevant year of examination and prescribed age limit etc., is suitable in all respect for appointment to the post.

(20) A candidate must be in good mental and bodily health and free from any physical defect likely to interfere with the discharge of his duties as an officer of the service. A candidate who after such medical examination as Government or the appointing authority or under these rules, as the case may be, may prescribe, is found not to satisfy these requirements will not be appointed. The candidates who are declared finally successful on the basis of this examination, may be required to undergo the medical examination to ascertain their physical mental and bodily fitness for the post or otherwise. The details of the medical examination are given in the Appendix-II to these rules. Candidates will have to pay a fee to the Medical Board concerned at the time of the Medical Examination as prescribed by the medical authority or Govt. of India as the case may be. The fee to be paid for medical examination would be indicated in the letter summoning the candidates to appear for medical examination.

Note: In order to prevent disappointment, candidates are advised to have themselves examined by a Government Medical Officer of the standing of a Civil Surgeon before applying for admission to the examination. Particulars of the nature of the medical test to which candidates will be subjected before appointment in Gazetted posts and of the standards required are given in Appendix-II. For the disable Ex-Defence Services personnel, the standards will be relaxed consistent with the requirements of the posts.

(21) For being considered against the vacancies reserved for them, the physically disabled persons should have disability of Forty percent (40%) or more. However, such candidates shall be required to meet one or more of the following physical requirement/ abilities which may be necessary and prescribed by Competent Authority i.e. Director General, GSIGSI for performing the duties in the concerned Services/Posts:

	CODE	<i>Physical Requirement</i>
1.	MF	Work performed by manipulating (with fingers)
2.	PP	Work performed by pulling & pushing
3.	L	Work performed by lifting
4.	KC	Work performed by kneeling and crouching
5.	BN	Work performed by bending
6.	S	Work performed by sitting
7.	ST	Work performed by standing
8.	W	Work performed by walking
9.	SE	Work performed by seeing
10.	H	Work performed by hearing/speaking
11.	RW	Work performed by reading & writing

The functional classification in their case shall be one or more of the following, consistent with the requirements of the concerned Service Posts -

#### FUNCTIONAL CLASSIFICATION

	<i>Code</i>	<i>Functions</i>
1.	BL	<i>both legs affected but not arms</i>
2.	BA	both arms affected a. impaired reach b. weakness of grip



3.	BLA	both legs and both arms affected
4.	OL	one leg affected (R or L) a. impaired reach b. weakness of grip c. ataxic
5.	OA	one arm affected (R or L) a. impaired reach b. weakness of grip c. ataxic
6.	BH	stiff back and hips (cannot sit or stoop)
7.	MW	muscular weakness and limited physical endurance
8.	B	blind
9.	PB	partially blind
10.	D	deaf
11.	PD	partially deaf

(22) A candidate will be eligible to get the benefit of community reservation only in case the particular caste to which the candidates belongs is included in the list of reserved communities issued by the Central Government. If a candidate indicates in his/her application form for Combined Geoscientist and Geologist Examination that he/she belongs to General Category but subsequently writes to the Commission to change his/her category to a reserved one, such request shall not be entertained by the Commission.

While the above principle will be followed in general there may be a few cases where there was a little gap (say 2-3 months) between the issuance of a Government Notification enlisting a particular community in the list of any of the reserved communities and the date of submission of the application by the candidate. In such cases the request of change of community from general to reserved may be considered by the Commission on merit.

*(23) Candidates seeking reservation/relaxation benefits available for SC/ST/OBC/PH/Ex-servicemen must ensure that they are entitled to such reservation/relaxation as per eligibility prescribed in the Rules/Notice. They should also be in possession of all the requisite certificates in the prescribed format in support of their claim as stipulated in the Rules/ Notice for such benefits, and these certificates should be dated earlier than the due date (closing date) of the application*

(24) No person

(a) who has entered into or contracted a marriage with a person having a spouse living or

(b) who having a spouse living has entered into or contracted a marriage with any person shall be eligible for appointment to service.

Provided that the Central Government may, if satisfied that such marriage is permissible under the personal law applicable to such person and the other party to the marriage and there are other grounds for so doing, exempt any person from the operation of this rule.

(25) Brief particulars relating to the posts to which recruitment is being made through this examination are given in Appendix - III.

#### APPENDIX – I

1. The examination shall be conducted according to the following plan

Part I - Written examination in the subjects as set out in para 2 below

Part II - Interview/Personality Test of such candidates as may be called by the Commission, carrying a maximum of 200 marks.

2. The following will be the subjects for the written examination, for selection to the post of Geologist, Geophysicist and Chemist Group 'A' in GSI and Junior Hydro-geologist (Scientist 'B'), Group 'A' for Central Ground Water Board.

<i>Subject</i>	<i>Duration</i>	<i>Maximum Marks</i>
(1)	(2)	(3)
1. General English (common for all category)	3 hrs	100
Category – 1 For the post of Geologists		
2. Geology Paper I:	3 hrs	200
3. Geology Paper II:	3 hrs	200
4. Geology Paper III:	3 hrs	200
Category – 2 For the post of Geophysicists		
2. Geophysics Paper I:	3 hrs	200
3. Geophysics Paper II:	3 hrs	200
4. Geophysics Paper III:	3 hrs	200
Category – 3 For the post of Chemists		
2. Chemistry Paper I:	3 hrs	200
3. Chemistry Paper II:	3 hrs	200
4. Chemistry Paper III:	3 hrs	200
Category – 4 For the Post of Jr. Hydrogeologist		
2. Geology Paper I	3 hrs	200
3. Geology Paper II	3 hrs	200
4. Hydrogeology	3 hrs	200

Note I: Candidates competing for selection to the posts of Geologist, Geophysicist, Chemist and Junior Hydrogeologist will be required to appear in all the subjects mentioned against respective category above.

Note II: Candidates competing for selection for both the posts of Geologist and Jr. Hydrogeologist will be required to appear in all the subjects mentioned against Categories 1 and 4 above.

Note III If any candidate failed to appear in any one or more of above papers, meant for written examination for selection to the post of Geologist, Geophysicist, Chemist and Hydrogeologist, their candidature shall stand rejected and part of written examination appeared by him/her shall not be evaluated and counted for any purpose.

### 3. THE EXAMINATION IN ALL THE SUBJECT WILL BE OF CONVENTIONAL (ESSAY) TYPE

4. All Question Papers must be answered in English. The Question Papers will be set in English only.

5. The standard and syllabus of the examination will be as shown in the Schedule to Appendix - I.

6. Candidates must write the papers in their own hand. In no circumstances they will be allowed the help of scribe to write answers for them. However, blind candidates and the candidates with locomotor disability and cerebral palsy where dominant (writing) extremity is affected to the extent of slowing the performance of function (minimum of 40% impairment) will be allowed to write Combined Geo-Scientist and Geologist Examination with the help of a scribe.

Compensatory time of twenty minutes per hour shall be permitted for the Blind candidates and the candidates with locomotor disability and cerebral palsy where dominant (writing) extremity is affected to the extent of slowing the performance of function (minimum of 40% impairment) will be allowed in the Combined Geo-Scientist and Geologist Examination.

7. The Commission have discretion to fix the qualifying marks in any or all the subjects of the examination.

8. Credit will be given for orderly effective and exact expression combined with due economy of words in all subjects of examination.
9. In the question papers, wherever necessary, questions involving the Metric System of Weights and Measures only will be set.
10. Candidates should use only international form of Indian numeric (e.g. 1, 2, 3, 4, 5 etc.) while answering question papers.
11. Candidates are permitted to bring and use battery operated pocket calculators for answering papers in this examination. Loaning or interchanging of calculators in the Examination Hall is not permitted.
12. Interview/Personality Test: The candidate will be interviewed by Board i.e. Interview Board (s) constituted by the Commission. The object of the interview will be to assess the suitability for the post(s) of Geologist, Geophysicist, Chemist and Jr. Hydrogeologist. Special attention will be paid in the Personality Test to assessing the candidate's capacity for leadership, initiative and intellectual curiosity tact and other social qualities, mental and physical energy powers of practical application, integrity of character and aptitude for adapting themselves to the field life.

### SCHEDULE

#### STANDARD AND SYLLABUS

A paper in General English is compulsory and common for all the four categories and A paper in General English is compulsory and common for all the four categories and its standard will be such as may be expected of a science graduate. 3 compulsory papers each on Geology, Geophysics, Chemistry and Hydrogeology subjects will be approximately of the M.Sc. degree standard of an Indian University and questions will generally be set to test the candidate's grasp of the fundamentals in each subject.

There will be no practical examination in any of the subjects

#### GENERAL ENGLISH: 100 Marks

Candidate will be required to write a short Essay in English. Other questions will be designed to test their understanding of English and workman like use of words.

#### GEOLOGY - PAPER I : 200 Marks

##### Section A : Geomorphology and Remote Sensing.

Introduction : Development, Scope, Geomorphic concepts, Types and Tools; Landforms: Role of Lithology, peneplaination, endogenous and exogenous forces responsible, climatic and Tectonic factors and rejuvenation of landforms; Denudational processes :

Weathering, erosion, transportation, weathering products and soils – profiles, types, duricrusts; Hillslopes : Their characteristics and development, fluvial processes on hillslopes; River and drainage basin: Drainage pattern, network characteristics, Valleys and their development, processes of river erosion, transportation and deposition; Landforms produced by geomorphic agents: Fluvial, Coastal , Glacial and Aeolian landforms; Geomorphic indicators of neotectonic movements : Stream channel morphology changes , drainage modifications, fault reactivation, Uplift – subsidence pattern in coastal areas; Applied Geomorphology : Application in various fields of earth sciences viz. Mineral prospecting, Geohydrology, Civil Engineering and Environmental studies; Geomorphology of India: Geomorphical features and zones

Electromagnetic radiation – characteristics, remote sensing regions and bands; General orbital and sensor characteristics of remote sensing satellites; Spectra of common natural objects – soil, rock, water and vegetation. Aerial photos – types, scale, resolution, properties of aerial photos, stereoscopic parallax, relief displacement; Principles of photogrammetry; Digital image processing - characteristics of remote sensing data, preprocessing, enhancements, classification; Elements of photo and imagery pattern and interpretation, application in Geology; Remote sensing applications in interpreting structure and tectonics, Lithological mapping, mineral resources, natural hazards and disaster mitigation, groundwater potentials and environmental monitoring. Landsat, Skylab, Seasat and other foreign systems of satellites and their interpretation for geological and other studies; Space research in India – Bhaskara and IRS systems and their applications, Thermal IR remote sensing and its applications, Microwave remote sensing and its applications. Principles and components of Geographic Information System (GIS), remote sensing data integration with GIS, applications of GIS in various geological studies.

##### Section B: Structural Geology

Principle of geological mapping and map reading, projection diagrams. Stress-strain relationships for elastic, plastic and viscous materials. Measurement of strain in deformed rocks. Behaviour of minerals and rocks under deformation conditions. Structural analysis of folds, cleavages, lineations, joints and faults. Superposed deformation. Mechanism of folding, faulting and progressive deformation. Shear Zones: Brittle and ductile shear zones, geometry and products of shear zones; Mylonites and cataclasites, their origin and significance. Time relationship between crystallization and deformation. Unconformities and

basement-cover relations. Structural behaviour of igneous plutons, diapirs and salt domes. Introduction to petrofabric analysis.

#### Section C: Geodynamics

Earth and its internal structure. Continental drift – geological and geophysical evidence and objections. An overview of plate tectonics including elementary concepts of plates, lithosphere, asthenosphere, types of plate boundaries and associated important geological features like oceanic trenches, volcanic arcs, accretionary wedges, topography of mid-ocean ridges, magnetic anomaly stripes and transform faults. Gravity anomalies at mid-ocean ridges, deep sea trenches, continental shield areas and mountain chains. Palaeomagnetism and its application for determining palaeoposition of continents. Isostasy, Orogeny and Epeirogeny. Seismic belts of the earth. Seismicity at plate boundaries. Principles of Geodesy, Global Positioning System (GPS) and its application in crustal motion monitoring including neotectonics. Palaeoposition of India and Geodynamics of the Indian plate.

#### Section D: Stratigraphy

Principles of Stratigraphy : History and Development of Stratigraphy; Stratigraphic procedures (Surface and Subsurface); Concept of Lithofacies and Biofacies; Stratigraphic Correlation (Litho, Bio- and Chronostratigraphic Correlation); Study of standard stratigraphic code (Lithostratigraphic, Biostratigraphic and Chronostratigraphic); Concepts of Magnetostratigraphy, Chemostratigraphy, Event stratigraphy, and Sequence stratigraphy; Nomenclature and the modern stratigraphic code. Radioisotopes and measuring geological time. Geological time-scale. Stratigraphic procedures of correlation of unfossiliferous rocks. Precambrian stratigraphy of India : Achaean stratigraphy -tectonic frame-work, geological history and evolution of Dharwar, and their equivalents; Easterghats mobile belt; Proterozoic stratigraphy -tectonic framework, geological history and evolution of Cuddapahs and their equivalents. *Palaeozoic stratigraphy*: Palaeozoic formations of India with special reference to type localities, history of sedimentation, fossil content. *Mesozoic stratigraphy*: Mesozoic formations of India with special reference to type localities, history of sedimentation, fossil content. *Cenozoic stratigraphy*: Cenozoic formations of India, Rise of the Himalayas and evolution of Siwalik basin. *Stratigraphic boundaries*: Stratigraphic boundary problems in Indian geology. Gondwana Supergroup and Gondwanaland. Deccan Volcanics. Quaternary stratigraphy. Rocks record, palaeoclimates and palaeogeography.

#### Section E : Palaeontology

Evolution of the fossil record and the geological time scale. Basic and functional morphology of major fossil groups. Species concept; Major evolutionary theories; Techniques in Palaeontology mega fossils- microfossils – nannofossils , ichnofossils – collection, identification and illustration – binomial Nomenclature; Invertebrate Palaeontology – A brief study of morphology, classification, evolutionary trends and distribution of Bivalves, cephalopoda and Gastropods, Echinoids, Corals and Brachiopods. Vertebrate Palaeontology – Brief study of vertebrate life through ages. Evolution of reptiles and mammals; Siwalik vertebrate fauna; Biodiversity and mass extinction events; evidence of life in Precambrian times; Palaeontological perspective : Use of palaeontological data in a) Stratigraphy b) Palaeoecology and evolution; Introduction to Micropalaeontology; Types of Microfossils; Plant fossils: Gondwana flora and their significance. Different microfossil groups and their distribution in India; Application of palynology. Basic idea about statistical application in palaeontology. Fundamentals of isotopic studies of fossils.

### GEOLOGY – PAPER II : 200 Marks

#### Section A : Mineralogy and Geochemistry & Isotope Geology

*External symmetry of crystals*: Symmetry Elements, methods of projection, derivation of 32 classes, Hermaun Muguin notation. *Internal symmetry of crystals*: Derivation of 230 space groups, diffraction of crystals by X-rays, Braggs' law. *Principles of optical mineralogy* : Optical mineralogy, polarized light, behaviour of isotropic and anisotropic minerals in polarized light, refractive index, double refraction, birefringence, sign of elongation, interference figures, 2V, dispersion in minerals. Optic sign, pleochroic scheme and determination of fast and slow vibrations and accessory plates. *Introduction to mineralogy*: Definition and classification of minerals. Structural and chemical principles of crystals / minerals, chemical bonds, ionic radii, coordination number (CN) and polyhedron. *Structure, chemistry, physical and optical characters and paragenesis of mineral groups*: Olivine, pyroxene, amphibole, mica and spinel groups; Feldspar, quartz, feldspathoid, aluminum silicate, epidote and garnet groups. *Accessory minerals*: Apatite, calcite, corundum, scapolite, sphene and zircon. *Earth mineralogy*: Average mineralogical composition of crust and mantle, mineral transformations in the mantle with depth.

Earth in relation to the solar system and universe, cosmic abundance of elements. Composition of the planets and meteorites. Structure and composition of earth and distribution of elements. Trace elements and REE and their importance in fractional crystallization during magmatic / partial melting. Elementary crystal chemistry and thermodynamics. Introduction to isotope geochemistry. Geochronology and age of the Earth: Law of Radioactivity; Principles of isotopic dating, Decay schemes and Derivation of equation of age. Rb/Sr, U- Th –Pb methods of dating the rocks. Age of the Earth. Geochemistry and principles of evolution of hydrosphere, biosphere and atmosphere. Geochemical cycle and principles of geochemical prospecting.

## Section B : Igneous Petrology

*Origin of magmas:* Mantle, onset of partial melting of mantle, processes of partial melting in mantle, mantle-magmas in relation to degree and depth-level of partial melting. *Phase equilibrium in igneous systems:* Binary and ternary systems. *Bowen's reaction principle:* Reaction series and its application to petrogenesis. *Magmatic evolution and differentiation:* Fractional crystallization, gravitational differentiation, gas streaming, liquid immiscibility and assimilation. *Structures and textures:* Definition, description, rock examples and genetic implications of common structures and textures of igneous rocks. *Classification of igneous rocks:* Mode, CIPW norm, IUGS and other standard classifications; *Magmatism and tectonics:* Inter-relationship between tectonic settings and igneous rock suites. *Igneous rock suites:* Form, structure, texture, modal mineralogy, petrogenesis and distribution of *Ultramafic rocks:* Dunite-peridotite-pyroxenite suite; kimberlites, lamprophyres, lamproites, komatiites; *Basic rocks:* Gabbro-norite-anorthosite-troctolite suite, Dolerites; Basalts and related rocks; *Intermediate rocks:* Diorite-monzonite-syenite suite; Andesites and related rocks; *Acidic rocks:* Granite-syenite-granodiorite-tonalite suite; Rhyolites and related rocks; *Alkaline rocks:* Shonkinite, ijolite, urtite, melteigite, malignite, alkali gabbros, alkali basalt, alkali granite, alkali syenite, nepheline syenite and phonolite; *Carbonatites;* *Ophiolite suite.*

Petrogenetic provinces : Continental areas: Volcanic-Flood basalts-Tholeiites (Deccan Trap, Columbia River basalts); Layered gabbroic intrusions: The Bushveld complex, Skaergaard intrusion, Still water complex. Plutonic: Carbonatites and alkaline rock complexes of India; Oceanic Rift valleys: MORB- Tholeiites-Ophiolites

## Section C : Metamorphic Petrology & Processes

Concepts and Theory: Types of Metamorphism and their controlling factors; Common minerals of metamorphic rocks; Field observations, petrographic classification of common metamorphic rocks; Metamorphic facies and facies series. Effects of Metamorphism : Phase diagrams and graphic representation of mineral assemblages; Prograde and retrograde metamorphism, Matasomatism; Deformation textures and textures related to recrystallization; Metamorphic reactions, elemental exchange and Pressure – Temperature conditions of Isograds; Mineral assemblages equilibrium reaction textures and geo-thermo barometry. Experimental and thermodynamic appraisal of metamorphic reactions; Role of fluids in metamorphic reactions. Metamorphism types and products: Regional and thermal metamorphism of pelitic rocks. Regional and thermal metamorphism of basic and ultrabasic rocks; Regional and thermal metamorphism of impure, silicious carbonate rocks; Metamorphism of Granitoides, Charnockites and Migmatites. Metamorphism in space and time: Plate tectonics and metamorphic processes; Paired metamorphic belts, Archaean and Proterozoic terrains; Extraterrestrial Metamorphism (Impact and Shock Metamorphism); polymetamorphism .

## Section D : Sedimentology

(1) Provenance and diagenesis of sediments. Sedimentary textures. Framework, matrix and cement of terrigenous sediments. Definition, measurement and interpretation of grain size. Elements of hydraulics. Primary structures, palaeocurrent analysis. Biogenic and chemical sedimentary structures. Sedimentary environment and facies. Facies modeling for marine, non-marine and mixed sediments. Tectonics and sedimentation. Classification and definition of sedimentary basins. Sedimentary basins of India. Cyclic sediments. Seismic and sequence stratigraphy. Purpose and scope of basin analysis. Stratum contours and isopach maps.

## Section E : Environmental Geology and Natural Hazards

Fundamental concepts of Environmental Geology - it's scope, objectives, and aims. Earth's thermal environment and Climates. Global warming. Green house effect. Ozone depletion–Ice sheets and fluctuation in sea levels. Concepts of ecosystem. Earth's major ecosystems terrestrial and aquatic. Meteorology as environmental science. Air Pollution, sources of pollution, pollution due to dust and waste disposal. National and International standards. Environmental health hazards. Mining, opencast, underground, disposal of industrial and radio-active waste, dumping stacking, rehandling, management, mineral processing, tailing ponds, acid mine drainage, siltation, case studies. Mining below water table, mine water discharges, regional effects on water regime. Noise levels- national standards, mining machinery, ill effects. Air sampling techniques – respirable dust samplers, high volume air samplers, personal sampling pumps, weather monitoring equipments, automatic recorders. Elements of Environmental Impact Assessment – impacts, primary, secondary, prediction, assessment, base-line data generation, physical, biological, cultural, socioeconomic aspects. Carrying capacity based developmental planning – Assimilative capacity – supportive capacity – Resource based planning – Institutional strategies. Sustainable Developmental Planning - Applications of GIS in Environmental Management.Environmental Legislations in India.

Concepts and principles: Natural hazards – preventive/ precautionary measures – floods, landslides, earthquakes, river and coastal erosion. Distribution, magnitude and intensity of earthquakes. Neotectonics and seismic hazard assessment. preparation of seismic hazard maps. Impact of seismic hazards on long and short term environmental conditions. Mechanism of landslides, causes of major floods, cyclones and storms. Deforestation and land degradation. Coastal erosion, its causes and control of Geological hazards and crisis management.

**GEOLOGY – PAPER III : 200 MARKS****Section A: Indian mineral deposits and mineral economics**

Occurrence and distribution in India of metalliferous deposits - base metals, iron, manganese, aluminium, chromium, nickel, gold, silver, molybdenum. Indian deposits of non-metals – Diamond, mica, asbestos, barytes, gypsum, graphite, apatite and beryl. Gemstones, refractory minerals, abrasives and minerals used in glass, fertilizer, paint, ceramic and cement industries. Building stones. Phosphorite deposits. Placer deposits, rare earth minerals. Strategic, critical and essential minerals. India's status in mineral production vis a vis world scenario, Changing patterns of mineral consumption. UNFC classification, National Mineral Policy. Mineral Concession Rules. Marine mineral resources and Laws of Sea.

**Section B: Ore genesis and Geophysics**

Ore deposits and ore minerals. Magmatic processes of mineralization. Porphyry, skarn and hydrothermal mineralization. Fluid inclusion studies. Mineralisation associated with – (i) ultramafic, mafic and acidic rocks (ii) greenstone belts (iii) komatiites, anorthosites and kimberlites and (iv) submarine volcanism. Magma related mineralization through geological time. Stratiform and stratabound ores. Ores and metamorphism – cause and effect relations. Metallogeny and mineral belts.

Interrelationship between geology and geophysics - Role of geological and geophysical data in explaining geodynamical features of the earth. General and Exploration geophysics - Different types of geophysical methods; Gravity, magnetic, Electrical, Seismic - their principles and applications. Geophysical field operations - Different types of surveys, grid and route surveys, profiling and sounding techniques, scales of survey, presentation of geophysical data. Application of Geophysical methods - Regional geophysics, ore geophysics, engineering geophysics. Geophysical anomalies : correction to measured quantities, geophysical, anomaly, regional and residual (local) anomalies, factors controlling anomaly, depth of exploration. Integrated geophysical methods - Ambiguities in geophysical interpretation, Planning and execution of geophysical surveys.

**Section C: Mineral exploration**

Resource, reserve definitions; mineral resource in industries - historical perspective and present. A brief overview of classification of mineral deposits with respect to processes of formation in relation to exploration strategies. Principles of mineral prospecting and exploration - conceptualization, methodology and stages; sampling, subsurface sampling including pitting, trenching and drilling, core and non-core drilling, planning of bore holes and location of bore holes on ground. Core logging, geochemical exploration-nature of samples anomaly, strength of anomaly and controlling factors, coefficient of aqueous migration. Principles of reserve estimation, density and bulk density, factors affecting reliability of reserve estimation, reserve estimation based on geometrical models (square, rectangular, triangular and polygon blocks ) regular and irregular grid patterns, statistics and error estimation. Application of Geophysical techniques, Geomorphological and remote sensing techniques and Geobotanical and geochemical methods. Application of geostatistical techniques in Mineral Exploration.

**Section D: Geology of fuels**

Coal and its properties: Different varieties and ranks of coal. Origin of coal. Coalification process and its causes. Lithotypes, microlithotypes and macerals: their physical, chemical and optical properties. Maceral analysis of coal: Mineral and organic matter in coal. Petrographical methods and tools of examination. Fundamentals of coal petrology, concept of coal maturity, peat, lignite, bituminous and anthracite coal. Application of coal geology in hydrocarbon exploration. Applications of coal petrography. Proximate and ultimate analyses. Indian coal & lignite deposits. Industrial evaluation of coal characteristics with reference to coal classification. Geology and coal petrography of different coalfields of India. Uses of coal for various industries e.g. carbonization, liquefaction, power generation, gasification and coal-bed methane production.

Origin, migration and entrapment of natural hydrocarbons. Characters of source and reservoir rocks. Structural, stratigraphic and mixed traps. Techniques of exploration. Geographical and geological distributions of onshore and offshore petroliferous basins of India.

Mineralogy and geochemistry of radioactive minerals. Instrumental techniques of detection and measurement of radioactivity. Radioactive methods for prospecting and assaying of mineral deposits. Distribution of radioactive minerals in India. Radioactive methods in petroleum exploration – well logging techniques. Nuclear waste disposal – geological constraints.

**Section E : Engineering Geology**

Geological studies and evaluation in planning, design and construction of major civil structures. Elementary concepts of rock mechanics and soil mechanics. Site investigation, characterization and problems related to civil engineering projects: geological and geotechnical investigations for dams, reservoirs and spillways, tunnels, underground caverns, bridges, highways, shorelines. Problems of groundwater in engineering projects. Coastal geotechniques. Environmental considerations related to civil engineering projects. Resource evaluation of construction materials. Geological hazards (landslides and earthquakes), their significance, causes, preparedness and mitigation. Recent trends in geotechnical engineering. Geotechnical case studies of major projects in India.

## GEOPHYSICS - PAPER I: 200 Marks

## PART-A: 100 Marks

## a. Solid Earth Geophysics:

Introduction to Geophysics its branches and relationship with other sciences. Solar system, its origin, characteristics of planetary members, Earth; its rotation and figure. Age of earth & various methods of determination. Tectonics and Geodynamics, Thermal history and its characteristics. Gravity field of earth and Isostasy. Geomagnetism, elements of earth's magnetism: Internal, External fields and their causes, Paleomagnetism, Polar wandering paths, Seafloor spreading, geophysical evidences. Elastic waves, internal structure of earth, variation of physical properties in the interior of earth.

## b. Earthquake and Engineering Seismology:

Seismology, earthquakes, focal depth, epicenter, great Indian earthquakes, Intensity and Magnitude scales, Energy of earthquakes, foreshocks, aftershocks, Elastic rebound theory, Fault plane solutions, Seismicity and Seismotectonics of India, Frequency-Magnitude relation (b values), Velocity structure, VpNs studies. Elastic waves, their propagation characteristics. Seismic ray theory for spherically and horizontally stratified earth, basic principles of Seismic Tomography and receiver function analysis, Seismic network and arrays, telemetry systems, Earthquake prediction; dilatancy theory, short-term, middle-term and long-term predictions, Seismic microzonation studies, application for engineering problems, Seismometry, Principle of electromagnetic seismograph, displacement meters, velocity meter, accelerometer, WWSSN stations, Strong motion seismograph, seismic arrays for detection of nuclear explosions, Broadband seismometry.

## c. Methods in Geophysics:

Properties of scalars, vectors and tensors, Elements of vector analysis, Gradient, Divergence and Curl, Gauss's divergence theorem, Stokes theorem, Definition of fields, Gravitational field, Newton's Law of gravitation, Gravitation potential and fields due to bodies of different geometric shapes, Electrostatic field, Coulomb's law, Electrical permittivity and dielectric constant, Basic guiding equations, Magneto static field, Origin of Magnetic field, Ampere's law, Biot and Savart's law, Geomagnetic fields, Magnetic fields due to different type of structures, Solution of Laplace equation in Cartesian Coordinate, Cylindrical Polar Coordinate and Spherical Polar Coordinate, Complex Variables in Potential theory, Green's theorem in Potential Theory. Concept of Image in Potential Theory, Analytical continuation in Potential fields, Numerical Methods in Potential Theory. Electrical fields in geophysics, point source, continuous distribution and double layers, equipotential and line of force. Current and potential in the earth, basic concept and equations of electromagnetic, Maxwell's equations, boundary conditions, elliptic polarization, electromagnetic potential and waves, radiation from dipoles, retarded potential, near and far fields, radiation resistance, EM field of a loops of wire on half space, multi-layered media, impedance and its application.

## d. Geophysical Inversion:

Fundamental concepts of inverse theory, Basic definition of inversions with application to Geophysics. Probability, Inverses with discrete and continuous models. Forward problems versus Inverse problems. Formulation of inverse problems and their relation to a matrix problem, linear inverse problems, classification of inverse problems, least square solutions and minimum norm solution, concept of norms, concept of 'a priori' information, constrained linear least square inversion, review of matrix theory Introduction to finite difference method, forward, backward and central difference method. Application of finite difference method for solving Helmholtz equation. Introduction to finite element method, various steps, simple examples showing application of finite element method. Models and data spaces, householder transformation, data resolution matrix, model resolution matrix, Eigen values and Eigen vectors, singular value decomposition (SVD), generalized inverses, Non-linear inverse problems, Gauss Newton method, steepest descent (gradient) method, Marquardt-Levenberg method, Earthquake location problem, tomography problem. Probabilistic approach of inverse problems, maximum likelihood and stochastic inverse methods, Backus-Gilbert method, Global optimization techniques, genetic algorithm, simulated annealing methods, examples of inverting geophysical data.

## PART-B: 100 Marks

## a. Mathematical Methods of Physics:

Dimensional analysis, Vector algebra and vector calculus, Linear algebra, matrices, Cayley-Hamilton Theorem. Eigen values and eigenvectors. Linear ordinary differential equations of first & second order, Special functions (Hermite, Besse!, Laguerre and Legendre functions). Fourier series, Fourier and Laplace transforms. Elements of complex analysis, analytic functions; Taylor & Laurent series; poles, residues and evaluation of integrals. Elementary probability theory, random variables, binomial, Poisson and normal distributions. Central limit theorem. Green's function. Partial differential equations (Laplace, wave and heat equations in two and three dimensions). Elements of computational techniques: root of functions, interpolation, and extrapolation, integration by trapezoid and Simpson's rule, solution of first order differential equation using Runge-Kutta method. Finite difference methods. Tensors. Introductory group theory: SU (2), O (3). Complex Variables, Beta,

Gamma functions and special functions, Laplace Transform & Fourier series, Fourier Transforms, Introductory methods of Numerical analysis. Operators and their properties.

b. Thermodynamics and Statistical Physics:

Laws of thermodynamics and their consequences; Thermodynamic potentials, Maxwell relations; Chemical potential, phase equilibria; Phase space, micro- and macrostates; Micro canonical, canonical and grand-canonical ensembles and partition functions; Free Energy and connection with thermodynamic quantities; First-and second-order phase transitions; Classical and quantum statistics, ideal Fermi and Bose gases; Principle of detailed balance; Blackbody radiation and Planck's distribution law; Bose-Einstein condensation; Random walk and Brownian motion; Introduction to non equilibrium processes; Diffusion equation.

c. Electrodynamics:

Gauss Theorem, Poisson's equation, Laplace's equation, solution to Laplace's equation in Cartesian coordinates, spherical, cylindrical coordinates, use of Laplace's equation in the solutions of electrostatic problems. Ampere's circuital law, magnetic vector potential, displacement current, Faraday's law of electromagnetic induction. Maxwell's equations, differential and integral forms, physical significance of Maxwell's equations. Wave equation, plane electromagnetic waves in free space, in non conducting isotropic medium, in conducting medium, electromagnetic vector and scalar potentials, uniqueness of electromagnetic potentials and concept of gauge, Lorentz gauge, Coulomb gauge, charged particles in electric and magnetic fields, charged particles in uniform electric field, charged particle in homogeneous magnetic fields, charged particles in simultaneous electric and magnetic fields, charged particles in non homogeneous magnetic fields. Lienard - Wiechert potentials, electromagnetic fields from Lienard - Wiechert potentials of a moving charge, electromagnetic fields of a uniformly moving charge, radiation due to non-relativistic charges, radiation damping, Abraham-Lorentz formula, Cherenkov radiation, radiation due to oscillatory electric dipole, radiation due to small current element. Condition for plasma existence, occurrence of plasma, magneto hydrodynamics, plasma waves. Transformation of electromagnetic potentials, Lorentz condition in covariant form, invariance or covariance of Maxwell field equations in terms of 4 vectors, electromagnetic field tensor, Lorentz transformation of electric and magnetic fields.

d. Introductory Atmospheric and Space Physics:

The Neutral atmosphere, atmospheric nomenclature, the Hydrostatic equation, geopotential height, expansion and contraction, fundamental forces in the atmosphere, apparent forces, atmospheric composition, solar radiation interaction with the neutral atmosphere, climate change. Electromagnetic radiation and propagation of Waves: EM Radiation, fundamentals of EM waves, effects of environment, Antennas-basic considerations, types of antennas. Propagation of Waves: ground wave, sky wave, and space wave propagation, troposcatter communication and extra terrestrial communication. The Ionosphere, morphology of ionosphere, the D, E and F-regions, chemistry of the ionosphere, ionospheric parameters, E and F region anomalies and irregularities in the ionosphere. Global Positioning Systems (GPS)-basic concepts, overview of GPS system, augmentation services, GPS system segment, GPS signal characteristics, GPS errors, multi path effects, GPS performance, satellite navigation system and applications.

**GEOPHYSICS - PAPER II : 200 Marks**

**PART-A: 100 Marks**

a. Geophysical Potential Fields (Gravity and Magnetic)

Geophysical potential fields, Inverse square law of field, Principles of Gravity and Magnetic methods, Geoid, Spheroid, Nature of gravity and its variation, Properties of Newtonian potential, Laplace's and Poisson's equations, Green's theorem, Gauss law, Concept of Bouguer gravity anomaly, Rock densities, factors controlling rock densities, determination of density, theory of isostasy, Earth's main magnetic field, origin, temporal variations, Geomagnetic elements, Coulomb's law of magnetic force and fields, intensity of magnetization and induction, magnetic potential and its relation to field, units of measurement, origin of magnetic anomalies, interrelationship between different components of anomalies, Poisson's relation, Magnetic susceptibility, factors controlling susceptibility (Bulk chemistry, cooling history, metamorphism...), magnetic minerals, rock classification, Natural and remnant magnetism, Asiatic and Spinner magnetometers, demagnetization effects. Principles of Gravity and Magnetic instruments, Plan of conducting GM surveys, reduction of gravity and magnetic data, Airborne magnetic surveys and magnetic gradient surveys, Shipborne surveys, Gravity and Magnetic data reduction, IGSN Gravity bases, International Gravity formula, IGRF corrections for magnetic field. Separation of regional and residual anomalies, ambiguity in interpretation, Application of GM surveys for Geodynamic studies, Mineral Exploration, Environmental studies...Data processing and interpretation of anomalies, modeling of anomalies.

b. Electrical and Electromagnetic methods:

Electrical properties of rocks and their measurement, concepts and assumptions of horizontally stratified earth, anisotropy and its effects on electrical fields, the geo electric section and geological section, D.O Resistivity method, fundamental laws,



concept on natural electric field, electrode configuration, choice of methods, Profiling, Vertical Electrical Sounding, SP Method, Origin of SP, application of SP surveys, Origin of Induced Polarization, Membrane and Electrode potential, time and frequency domains of measurement, IP, chargeability, percent frequency effect and metal factor, dipole theory of IP, Application of IP surveys for mineral exploration (disseminated sulphides). Electromagnetic methods/ Telluric/Magneto Telluric methods, Passive and Active source methods, Maxwell's equations, electromagnetic potential and wave equations, boundary conditions, long wave length approximation, depth of penetration, amplitude and phase relations, real and imaginary components, Principles of EM prospecting, various EM methods, Dip angle method, Turam method, moving source-receiver methods-horizontal loop (Slingram) method, AFMAG, and VLF methods, Airborne EM systems - rotary field method, INPUT method, EM Profiling and sounding, Interpretation of EM anomalies, Principles of Ground Penetrating Radar (GPR), Origin and characteristics of MT fields, Instrumentation, Field methods and interpretation of MT data and applications.

c. Seismic Prospecting:

Basic principles of seismic methods, Fermat's principle, Senell's law, Reflection, refraction and diffraction from multilayered medium, Reflection and transmission coefficients, propagation model for exploration seismology, Seismic resolution, Seismic absorption and anisotropy, Seismic data acquisition, sources of energy, Geophones, geometry of arrays, Instrumentation, digital recording Seismic Surveys: Principle for multilayer refraction Travel time curves, corrections, Interpretation of data, Reflection principles, CDP, data processing, corrections, NMO correction, Interpretation of data, Fundamental of VSP method, Seismic Tomography. Principles of High Resolution Seismic (HRS) for coal exploration.

Borehole Geophysics (Principles of Well logging):

Objectives of well logging, fundamental concepts in borehole geophysics, borehole conditions, properties of reservoir rock formations, formation parameters and their relationships-formation factor, porosity, permeability, formation water resistivity, water saturation, irreducible water saturation, hydrocarbon saturation, residual hydrocarbon saturation; Archie's and Humble's equations; principles, instrumentations, operational procedures and interpretations of various geophysical logs, SP log, resistivity and micro resistivity logs, nuclear/radioactive logs, acoustic impedance and propagation logs, temperature log, caliper log and directional logs; production logging; clean sand and shaly sand interpretations; overlay and cross-plots of well-log data, determination of formation lithology, sub-surface correlation and mapping, delineation of fractures; application of well-logging in hydrocarbon, groundwater, coal, metallic and non-metallic mineral exploration.

PART-B: 100 Marks

a. Atomic and Molecular Physics and Properties and Characterization of materials:

Quantum states of an electron in an atom; Electron spin; Stern-Gerlach experiment; Spectrum of Hydrogen, helium and alkali atoms; Relativistic corrections for energy levels of hydrogen; Hyperfine structure and isotopic shift; width of spectral lines; LS & JJ coupling; Zeeman, Paschen Back & Stark effect; X-ray spectroscopy; Electron spin resonance, Nuclear magnetic resonance, chemical shift; Rotational, vibrational, electronic, and Raman spectra of diatomic molecules; Frank - Condon principle and selection rules; Spontaneous and stimulated emission, Einstein A & B coefficients; Lasers, optical pumping, population inversion, rate equation; Modes of resonators and coherence length. Thermal properties, optical properties, fundamentals of transmission electron microscopy, study of crystal structure using TEM, study of microstructure using SEM. Resonance methods- Spin and an applied field- the nature of spinning particles, interaction between spin and a magnetic field, population on energy levels, the Larmor precession, relaxation times - spin-spin relation, spin-lattice relaxation, Electron spin resonance- Introduction, g factor, experimental methods, Nuclear Magnetic resonance- equations of motion, line width motional narrowing, hyperfine splitting, Nuclear Gamma Resonance: Principles of Mossbauer Spectroscopy, Line width, Resonance absorption, Mossbauer Spectrometer, Isomer Shift, Quadruple splitting, magnetic field effects, applications.

b. Nuclear and Particle Physics:

Basic nuclear properties: size, shape, charge distribution, spin and parity; Binding energy, semi-empirical mass formula; Liquid drop model; Fission and fusion; Nature of the nuclear force, form of nucleon-nucleon potential; Charge-independence and charge-symmetry of nuclear forces; Isospin; Deuteron problem; Evidence of shell structure, single-particle shell model, its validity and limitations; Rotational spectra; Elementary ideas of alpha, beta and gamma decays and their selection rules; Nuclear reactions, reaction mechanisms, compound nuclei and direct reactions; Classification of fundamental forces; Elementary particles (quarks, baryons, mesons, leptons); Spin and parity assignments, isospin, strangeness; Gell-Mann-Nishijima formula; C, P, and T invariance and applications of symmetry arguments to particle reactions, parity non-conservation in weak interaction; Relativistic kinematics.

Crystalline and amorphous structure of matter; Different crystal systems, space groups; methods of determination of crystal structure; X-ray diffraction, scanning and transmission electron microscopes; Band theory of solids-conductors, insulators and semiconductors; Thermal properties of solids, specific heat, Debye theory; Magnetism: dia, para and ferromagnetism;

elements of superconductivity; Meissner effect, Josephson junctions and applications; elementary ideas about high temperature superconductivity.

c. Electromagnetic Theory:

Electrostatics: Gauss' Law and its applications; Laplace and Poisson equations, boundary value problems; Magnetostatics: Biot-Savart law, Ampere's theorem, electromagnetic induction; Maxwell's equations in free space and linear isotropic media; boundary conditions on fields at interfaces; Scalar and vector potentials; Gauge invariance; Electromagnetic waves in free space, dielectrics, and conductors; Reflection and refraction, polarization, Fresnel's Law, interference, coherence, and diffraction; Dispersion relations in plasma; Lorentz invariance of Maxwell's equations; Transmission lines and wave guides; Dynamics of charged particles in static and uniform electromagnetic fields; Radiation from moving charges, dipoles and retarded potentials

d. Classical Mechanics:

Newton's laws; Phase space dynamics, stability analysis; Central-force motion; Two-body collisions, scattering in laboratory and centre-of-mass frames; Rigid body dynamics, moment of inertia tensor, non-inertial frames and pseudoforces; Variational principle, Lagrangian and Hamiltonian formalisms and equations of motion; Poisson brackets and canonical transformations; Symmetry, invariance and conservation laws, cyclic coordinates; Periodic motion, small oscillations and normal modes; Special theory of relativity, Lorentz transformations, relativistic kinematics and mass-energy equivalence. .

GEOPHYSICS - PAPER III : 200 Marks

PART-A: 100 Marks

a. Radiometric Exploration / Airborne Geophysical surveys for Geological Mapping:

Principles of radioactivity, radioactivity decay processes, units, radioactivity of rocks and minerals, Instruments, Ionisation chamber, G-M counter, Scintillation meter, Gamma ray spectrometer, Radiometric prospecting for mineral exploration (Direct/Indirect applications), Radiometric prospecting for beach placers, titanium, zirconium and rare-earths, portable gamma ray spectrometry and radon studies in seismology, environmental Applications, logging methods, radiometric dating techniques. Airborne geophysical surveys, planning of surveys, sensors, data corrections, flight path recovery methods, applications in geological mapping, interpretation of maps, identification of structural features, altered zones.

b. Marine Geophysics:

Oceans and Seas, origin of continents and oceans, salinity, temperature and density of sea water. Introduction to Sea-floor features: Physiography, divisions of sea floor, continental shelves, slopes, aprons and abyssal planes, growth and decline of ocean basins, turbidity currents, submarine sedimentation and stratigraphy, occurrence of mineral deposits and hydrocarbons in offshore. Geophysical surveys and instrumentation, Gravity and Magnetic surveys, Instrumentation used in ship borne surveys, towing cable and fish, data collection and survey procedures, corrections and interpretation of data. Oceanic magnetic anomalies, sea floor spreading, Vine-Mathews hypothesis, geomagnetic time scale and dating sea floor, linear magnetic anomalies, Oceanic heat flow, ocean ridges, basins, marginal basins, rift valleys. Seismic surveys, energy sources, Finger, Boomer, Sparker, Exploder, Air gun, Vapour cook, Hydrophones, processing, data reduction and interpretation. Bathymetry, echo sounding, bathymetric charts, sea bed mapping, seabed sampling, dredging and coring, Navigation methods and Position location methods.

c. Geophysical Signal Processing:

Various types of signals, sampling theorem, aliasing effect, Fourier series and periodic waveforms, Fourier transform and its properties, Discrete Fourier transform and FFT, Auto and cross correlations, Power spectrum, Delta function, unit step function. Time domain windows, Z transform and properties, Inverse Z transform. Principles of digital filters, types of filters, moving average and recursive and non recursive filters Amplitude and phase response filters low pass, band pass and high pass filters, Processing of Random signals. Signal enhancement for gravity and magnetic maps; regional residual separation, continuations, evaluation of derivatives, pseudo gravity transformations, reduction to poles and equator, Improvement of signal to noise ratio, source and geophone arrays as spatial filters. Earth as low pass filter.

d. Remote Sensing and GIS applications:

Fundamental concepts of remote sensing, electromagnetic radiation spectrum, energy-frequency-wavelength relationship, Boltzman Law, Wien Law, electromagnetic energy and its interactions in the atmosphere and with terrain features; elements of photographic systems, reflectance and emittance, false color composites, remote sensing platforms, flight planning, geosynchronous and sun synchronous orbits, sensors, resolution, parallax and vertical exaggeration, relief displacement, mosaic, aerial photo interpretation and geological application. Fundamentals of photogrammetry, satellite remote sensing, multi-spectral scanners, thermal scanners, microwave remote sensing, fundamental of image processing and interpretation for geological applications. Introduction to Geographic Information Systems (GIS) spatial data structures, visualization and querying, spatial data analysis.

## PART-B: 100 Marks

## a. Solid State Physics:

Crystalline and amorphous structure of matter; Different crystal systems, space groups; methods of determination of crystal structure; X-ray diffraction, scanning and transmission electron microscopes; Band theory of solids-conductors, insulators and semiconductors; Thermal properties of solids, specific heat, Debye theory; Magnetism: dia, para and ferromagnetism; elements of superconductivity; Meissner effect, Josephson junctions and applications; elementary ideas about high temperature superconductivity.

b. Laser systems: Light amplification and relation between Einstein A and B coefficients. Rate equations for three level and four level systems. Ruby laser, Nd-YAG laser, CO<sub>2</sub> laser, Dye laser, Excimer laser, Semiconductor laser.

c. Laser cavity modes: Line shape function and full width at half maximum (FWHM) for natural broadening, collision broadening, Doppler broadening, saturation behaviour of broadened transitions, longitudinal and transverse modes. ABCD matrices and cavity stability criteria for confocal resonators. Quality factor, Q-switching, mode locking in lasers. Expression for intensity for modes oscillating at random and modes locked in phase. Methods of Q-switching and mode locking. Optical fiber waveguides, Fiber characteristics.

## d. Electronics and devices:

Semiconductor devices (diodes, junctions, transistors, field effect devices, homo and hetero junction devices) device structure, device characteristics, frequency dependence and applications. Opto-electronic devices (solar cells, photo detectors, LEDs) Operational amplifiers and their applications. Digital techniques and applications (registers, counters, comparators and similar circuits). A/D and D/A converters. Microprocessor and microcontroller basics. Data interpretation and analysis. Precision and accuracy. Error analysis, propagation of errors. Least square fitting. Intrinsic extrinsic semiconductors, pn-p and n-p-n transistors; Amplifiers and oscillators; Op-amps; FET, JFET and MOSFET; Digital electronics-Boolean identities, De Morgan's laws, logic gates and truth tables; simple logic circuits; thermistors, solar cells, fundamentals of microprocessors and digital computers.

## e. Digital electronics, Radar systems, Satellite communications:

Digital circuits, Number systems and codes, Combination logic circuits, sequential logic circuits, microprocessor architecture, functional diagram, Pin description, Timing diagram of read cycle, timing diagram of write cycle. Data transfer techniques-Serial transfer, parallel transfer etc. Radar systems, signal and data processing, satellite communication-Fundamentals Designing a surveillance radar, tracking radar, signal and data processing, radar antenna parameters, satellite systems-communication satellite systems, communication satellites, orbiting satellites, satellite frequency bands, satellite orbit and inclinations. Multiple access techniques, earth station technology.

## f. Quantum Mechanics:

Wave-particle duality; Wave functions in coordinate and momentum representations; Commutators and Heisenberg's uncertainty principle; Matrix representation; Dirac's bra and ket notation; Schrodinger equation (time-dependent and time-independent); Eigen value problems such as particle-in-a-box, harmonic oscillator, etc.; Tunneling through a barrier; Motion in a central potential; Orbital angular momentum, Angular momentum algebra, spin; Addition of angular momentum; Hydrogen atom, spin-orbit coupling, fine structure; Time-independent perturbation theory and applications; Variational method; WKB approximation; Time dependent perturbation theory and Fermi's Golden Rule; Selection rules; Semi-classical theory of radiation; Elementary theory of scattering, phase shifts, partial waves, Born approximation; Identical particles, Pauli's exclusion principle, spin-statistics connection; Relativistic quantum mechanics: Klein Gordon and Dirac equations.

## CHEMISTRY PAPER-I (Inorganic Chemistry): 200 Marks

## Chemical periodicity:

Periodic table, group trends and periodic trends in physical properties. Classification of elements on the basis of electronic configuration. Modern IUPAC Periodic table. General characteristic of s, p, d and f block elements. Effective nuclear charges, screening effects, atomic radii, ionic radii, covalent radii. Ionization potential, electron affinity and electronegativity. Group trends and periodic trends in these properties in respect of s-, p- and d-block elements. General trends of variation of electronic configuration, elemental forms, metallic nature, magnetic properties, catenation and catalytic properties, oxidation states, aqueous and redox chemistry in common oxidation states, properties and reactions of important compounds such as hydrides, halides, oxides, oxy-acids, complex chemistry in respect of s-block and p-block elements.

## Chemical Bonding and structure:

Ionic bonding: Size effects, radius ratio rules and their limitations. Packing of ions in crystals, lattice energy, Born-Landé equation and its applications, Born-Haber cycle and its applications. Solvation energy, polarizing power and polarizability,

ionic potential, Fazan's rules. Defects in solids. Covalent bonding: Lewis structures, formal charge. Valence Bond Theory, Molecular orbital Theory, hybridizations, VSEPR theory. Partial ionic Character of covalent bonds, bond moment, dipole moment and electro negativity differences. Concept of resonance, resonance energy, resonance structures. Schrodinger equation for the H-atom.

Coordinate bonding: Werner theory of coordination compounds, double salts and complex salts, Lewis acid-base. Ambidentate and polydentate ligands, chelate complexes. IUPAC nomenclature of coordination compounds. Coordination numbers, Geometrical isomerism. Stereoisomerism in square planar and octahedral complexes. Hydrogen bonding. Metallic bonding: qualitative idea of band theory, conducting, semi conducting and insulating properties.

Chemistry of coordination compounds:

Isomerism, reactivity and stability: Determination of configuration of cis- and trans- isomers by chemical methods. Labile and inert complexes, substitution reaction on square planer complexes, trans effect. Stability constants of coordination compounds and their importance in inorganic analysis. Structure and bonding: Elementary Crystal Field Theory: splitting of d-orbitals in octahedral, square planar and tetrahedral fields, crystal field stabilization energy; pairing energy. Jahn-Teller distortion. Metal-ligand bonding, sigma and pi bonding in octahedral complexes and their effects on the oxidation states of transitional metals. Orbital and spin magnetic moments, spin only moments and their correlation with effective magnetic moments, d-d transitions; LS coupling, spectroscopic ground states, selection rules for electronic spectral transitions; spectro-chemical series of ligands; charge transfer spectra.

Acid-Base reactions

Acid-Base concept: Arrhenius concept, theory of solvent system, Bronsted-Lowry's concept, relative strength of acids, Pauling rules. Lewis concept. Acidbase equilibria in aqueous solution and pH. Acid-base neutralisation curves; indicator, choice of indicators.

Precipitation and Redox Reactions:

Solubility product principle, common ion effect. Ion-electron method of balancing equation of redox reaction. Standard redox potentials, Nernst equation. Influence on complex formation, precipitation and change of pH on redox potentials; formal potential. Feasibility of a redox titration, redox potential at the equivalence point, redox indicators. Redox potential diagram of common elements and their applications. Disproportionation and comproportionation reactions.

Organo metallic compounds:

18-electron rule and its applications to carbonyls, nitrosyls, cyanides, and nature of bonding involved therein. Simple examples of metal-metal bonded compounds and metal clusters. Metal-olefin complexes: Zeise's salt, Ferrocene.

Nuclear chemistry:

Radioactive decay - General characteristics, decay kinetics, parent -daughter decay growth relationships, determination of half-lives, Nuclear models -shell model, liquid drop model, Fermi gas model, Collective model and optical model. Nuclear stability. Decay theories. Nuclear reactions- fission, fusion and spallation reactions. Definition of curie and related calculations, preparation of artificial radionuclides by bombardment, radiochemical separation techniques. Experimental techniques in the assay of radioisotopes, gas filled detectors-ionization chamber, proportional and Geiger-Muller counters - G.M. Plateau, dead time, coincidence loss, determination of dead time, scintillation counters, solid state detectors.

s-Block Elements :

Hydride, hydration energies, solvation and complexation tendencies of alkali and alkaline-earth metals, principle of metallurgical extraction, Chemistry of Li and Be, their anomalous behaviour and diagonal relationships, alkyls and aryls.

p-Block Elements :

Comparative study of group 13 & 14 elements with respect to periodic properties. Compounds such as hydrides, halides, oxides and oxyacids; diagonal relationship; preparation, properties, bonding and structure of diborane, borazine and alkalimetal borohydrides. Preparation, properties and technical applications of carbides and fluorocarbons. Silicones and structural principles of silicates.

Chemistry of d- and f- block elements:

General comparison of 3d, 4d and 5d elements in term of electronic configuration, elemental forms, metallic nature, atomization energy, oxidation states, redox properties, coordination chemistry, spectral and magnetic properties. f-block elements: electronic configuration, ionization energies, oxidation states, variation in atomic and ionic (3+) radii, magnetic and spectral properties of lanthanides, comparison between lanthanide and actinides, separation of lanthanides (by ion-exchange method). Chemistry of some representative compounds:  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ,  $\text{KMnO}_4$ ,  $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ ,  $\text{K}_2[\text{Ni}(\text{CN})_4]$ ,  $\text{H}_2\text{PtCl}_6$ ,  $\text{Na}_2[\text{Fe}(\text{CN})_5\text{NO}]$ .

## CHEMISTRY PAPER-II (Physical Chemistry) :200

## Kinetic theory and the gaseous state:

Gaseous state: Gas laws, kinetic theory of gas, collision and gas pressure, derivation of gas laws from kinetic theory, average kinetic energy of translation, Boltzmann constant and absolute scale of temperature. Maxwell's distribution of speeds. Kinetic energy distribution, calculations of average, root mean square and most probable velocities. Principle of equipartition of energy and its application to calculate the classical limit of molar heat capacity of gases.

## Collision of gas molecules, Real gases:

Collision diameter; collision number and mean free path; frequency of binary collisions; wall collision and rate of effusion. Real gases, Deviation of gases from ideal behaviour; compressibility factor; Andrew's and Amagot's plots; van der Waals equation and its characteristic features. Existence of critical state. Critical constants in terms of van der Waals constants. Law of corresponding state and significance of second virial coefficient. Boyle temperature. Intermolecular forces.

## Liquid state: physical properties of liquids and their measurements: surface tension and viscosity

Solids: Nature of solid state, law of constancy of angles, concept of unit cell, different crystal system, Bravais lattices, law of rational indices, Miller indices, symmetry elements in crystals. X-ray diffraction, Bragg's law, Laue's method, powder method, radius ratio and packing in crystals.

## Thermodynamics:

Definition of thermodynamic terms. Thermodynamic functions and their differentials. Zeroth law, First law and Second law of thermodynamics. Cyclic, reversible and irreversible processes. Internal energy (U) and enthalpy (H); relation between  $C_p$  and  $C_v$ , calculation of  $w$ ,  $q$ ,  $\Delta U$  and  $\Delta H$  for expansion of ideal gas under isothermal and adiabatic conditions for reversible and irreversible processes including free expansion. Joule-Thomson Coefficient and inversion temperature. Application of First law of thermodynamics.

## Application of Second law of thermodynamics.

Carnot cycle and its efficiency, Gibbs function (G) and Helmholtz function (A), Gibbs-Helmholtz equation, criteria for thermodynamic equilibrium and spontaneity of a process. Chemical equilibrium: chemical equilibria of homogeneous and heterogeneous systems, derivation of expression of equilibrium constants, Le Chatelier's principle of dynamic equilibrium.

## Thermodynamics and Equilibrium:

Chemical potential in terms of Gibbs free energy and other thermodynamic state functions and its variation with temperature and pressure. Gibbs-Duhem equation; fugacity of gases and fugacity coefficient. Thermodynamic conditions for equilibrium, degree of advancement. Van't Hoff's reaction isotherm. Equilibrium constant and standard Gibbs free energy change. Definitions of  $K_p$ ,  $K_c$  and  $K_x$ ; van't Hoff's reaction isobar and isochore. Le Chatelier's principle. Activity and activity coefficients of electrolyte / ion in solution. Debye-Huckel limiting law.

## Acids-bases and solvents:

Modern aspects of acids and bases: Arrhenius theory, theory of solvent system, Bronsted and Lowry's concept, Lewis concept with typical examples, applications and limitations. Strengths of acids and bases. Ionization of weak acids and bases in aqueous solutions, application of Ostwald's dilution law, ionization constants, ionic product of water, pH-scale, buffer solutions and their pH values, buffer actions & buffer capacity; hydrolysis of salts.

Solutions of non-electrolytes: Colligative properties of solution, Raoult's Law, relative lowering of vapor pressure, osmosis and osmotic pressure; elevation of boiling point and depression of freezing point of solvents.

## Chemical kinetics and catalysis:

Order and molecularity of reactions, rate laws and rate equations for first order and second order reactions; zero order reactions. Parallel and consecutive reactions. Determination of order of reactions. Temperature dependence of reaction rate, energy of activation. Enthalpy of activation, entropy of activation, effect of dielectric constant and ionic strength of reaction rate, kinetic isotope effect; collision theory & transition State Theory of reaction rate, Catalytic reactions.

## Adsorption and Surface Chemistry:

Physisorption & Chemisorption, adsorption isotherms, Freundlich and Langmuir adsorption isotherm, BET equation, surface area determination, heterogeneous catalysis; colloids, electrical double layer and colloid stability, electro-kinetic phenomenon; elementary ideas about soaps & detergents, micelles, emulsions.

**Electrochemistry:**

Conductance: cell constant, specific conductance and molar conductance. Kohlrausch's law of independent migration of ions, ion conductance and ionic mobility. Equivalent and molar conductance at infinite dilution. Ostwald's dilution law. Debye-Huckel theory. Application of conductance measurement. Conductometric titrations. Determination of transport number by moving boundary method. Types of electrochemical cells, cell reactions, emf and change in free energy,  $\Delta H$  and  $\Delta S$  of cell reactions. Nernst equation. Standard cells. Half-cells / electrodes, different types of electrodes. Standard electrode potential and principles of its determination. Types of concentration cells. Liquid junction potential. Glass electrode and determination of pH of a solution. Potentiometric titrations: acid-base and redox, electro chemical power sources; primary, secondary and fuel Cells, corrosion and inhibition of corrosion.

**Photochemistry :**

Conductance: cell constant, specific conductance and molar conductance. Kohlrausch's law of independent migration of ions, ion conductance and ionic mobility. Equivalent and molar conductance at infinite dilution. Ostwald's dilution law. Debye-Huckel theory. Application of conductance measurement. Conductometric titrations. Determination of transport number by moving boundary method. Types of electrochemical cells, cell reactions, emf and change in free energy,  $\Delta H$  and  $\Delta S$  of cell reactions. Nernst equation. Standard cells. Half-cells / electrodes, different types of electrodes. Standard electrode potential and principles of its determination. Types of concentration cells. Liquid junction potential. Glass electrode and determination of pH of a solution. Potentiometric titrations: acid-base and redox, electro chemical power sources; primary, secondary and fuel Cells, corrosion and inhibition of corrosion.

**Quantum Chemistry:**

Wave-particle duality, Photoelectric and Compton effects, de Broglie hypothesis. Eigenfunctions and eigenvalues. Uncertainty relation, Expectation value. Hermitian operator. Schrodinger time-independent equation: nature of the equation, acceptability conditions imposed on the wave functions and probability interpretations of wave function. Schrodinger equation for one-dimensional box and its solution. Comparison with free particle eigenfunctions and eigenvalues.

**Basic principles and application of spectroscopy:**

Electromagnetic radiation, interaction with atoms and molecules and quantization of different forms of energies. Condition of resonance and energy of absorption for various types of spectra; origin of atomic spectra, spectra of hydrogen atoms, many electron atoms, spin and angular momentum. Rotational spectroscopy of diatomic molecules: rigid rotor model, selection rules, spectrum, characteristic features of spectral lines. Determination of bond length, effect of isotopic substitution. Vibrational spectroscopy of diatomic molecules: Simple Harmonic Oscillator model, selection rules, Raman Effect. Characteristic features and conditions of Raman activity with suitable illustrations. Rotational and vibrational Raman spectra.

UV Spectra: Electronic transition ( $\pi \rightarrow \pi^*$ ,  $n \rightarrow \pi^*$ ,  $\pi \rightarrow \pi^*$  and  $n \rightarrow n^*$ ), relative positions of  $\lambda_{max}$  considering conjugative effect, steric effect, solvent effect, red shift (bathochromic shift), blue shift (hypsochromic shift), hyperchromic effect, hypochromic effect (typical examples). IR Spectra: Modes of molecular vibrations, application of Hooke's law, characteristic stretching frequencies of O-H, N-H, C-H, C-D, C=C, C=N, C=O functions; factors effecting stretching frequencies

PMR Spectra: Nuclear spin, NMR active nuclei, principle of proton magnetic resonance, equivalent and non-equivalent protons, chemical shift  $\delta$ , shielding / deshielding of protons, up-field and down-field shifts. NMR peak area, diamagnetic anisotropy, relative peak positions of different kinds of protons, substituted benzenes.

**CHEMISTRY PAPER-III:200 Marks****PART-A (Analytical Chemistry): 100 Marks****Theoretical basis of Quantitative inorganic analysis:**

Law of mass action, chemical and ionic equilibrium, solubility, Solubility product and common ion effect, effect of temperature upon the solubility of precipitates, the ionic product of water, pH, effect of temperature on pH, Salt hydrolysis, hydrolysis constant, degree of hydrolysis, buffer solutions, different types of buffers and Henderson's equation.

**Gravimetric Analysis:**

General principles, stoichiometry, calculation of results from gravimetric data. Properties of precipitates. Nucleation and crystal growth, factors influencing completion of precipitation. Co-precipitation and post-precipitation, purification and washing of precipitates. Precipitation from homogeneous solution, a few common gravimetric determinations-chloride as silver chloride, sulphate as barium sulphate, aluminum as the oxinate and nickel as dimethyl glyoximate.

**Sampling and treatment of samples for chemical analysis:**

Techniques of collection of Solids, liquids and gaseous samples, dissolution of solid samples, attack with water, acids, and alkalis, fusion with  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{NaOH}$ ,  $\text{Na}_2\text{O}_2$ ,  $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_7$ ; Microwave assisted digestion techniques(Only elementary idea).

### Volumetric Analysis:

Equivalent weights, different types of solutions, Normal solutions, Molar solutions, and molal solutions and their inter relations. Primary and secondary standard substances. principles of different type of titrations-i) acid-base titration, ii) redox titration, iii) complexometric titrations. Types of indicators - i) acid-base, ii) redox iii) metal-ion indicators. Principles in estimation of mixtures of  $\text{NaHCO}_3$  and  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  (by acidimetry); Principles of estimation of iron, copper, manganese, chromium (by redox titration);

Acid base titrations: Principles of titrimetric analysis, titration curves for strong acid-strong base, weak acid-strong base and weak base-strong acid titrations, poly protic acids, poly equivalent bases, determining the equivalence point-theory of acid base indicators, colour change range of indicator, selection of proper indicator.

Redox Titrations: Principles behind the Iodometry, permanganometry, dichrometry, difference between iodometry and iodimetry.

Potentiometry: Fundamentals of potentiometry. indicator and ion-selective electrodes. Membrane electrodes. Glass electrode for pH measurement, glass electrodes for cations other than protons. Liquid membrane electrodes, solid state ion selective detectors and biochemical electrodes. Applications of potentiometry. Direct potentiometric measurements-determination of pH and fluoride. Redox and potentiometer titrations- Balancing redox reactions, calculation of the equilibrium constant of the reaction, titration curves, visual end point detection. Redox indicators-theory, working and choice. Potentiometric end point detection. Applications of redox titrations.

Complexometric titrations: Complex formation reactions, stability of complexes, stepwise formation constants, chelating agents, EDTA-acidic properties, complexes with metal ions, equilibrium calculations involving EDTA, conditional formation constants, derivation of EDTA titration curves, effect of other complexing agents, factors affecting the shape of titration curves-completeness of reaction, indicators for EDTA titrations-theory of common indicators, titration methods employing EDTA-direct, back and displacement titrations, indirect determinations, titration of mixtures, selectivity, masking and de-masking agents, typical applications of EDTA titrations-hardness of water, magnesium and aluminium in antacids, magnesium, manganese and zinc in a mixture, titrations involving uni-dentate ligands-titration of chloride with  $\text{Hg}^{2+}$  and cyanide with  $\text{Ag}^+$ .

### Chromatographic methods of analysis:

Basic principles and classification of chromatography. Importance of column chromatography and thin layer chromatography; Theory and principles of High Performance Liquid Chromatography (HPLC) and Gas Liquid Chromatography (GLC). Ion-exchange chromatography.

### UV-Visible Spectroscopy:

Basic Principles of UV-Vis spectrophotometer. Lambert -Beer's Law and its limitations. Instrumentation consisting of source, monochromator, grating and detector. Spectrophotometric determination.

### Flame photometry and Atomic absorption spectrometry:

Emission spectra Vs absorption spectra. Basic Principles and theory of flame photometry. Applications of Flame photometers. Basic Principles and theory of AAS. Three different modes of AAS - Flame-MS, VGAAS, and GFAAS. Single beam and double beam AAS. Function of Halo Cathode Lamp (HCL) and Electrode Discharge Lamp (EDL). Different types of detectors used in MS. Different types of interferences-Matrix interferences, chemical interferences, Spectral interferences and background correction in AAS. Use of organic solvents. Quantitative techniques-calibration curve procedure and the standard addition technique. Typical commercial instruments for FP and MS. Applications. Qualitative and qualitative analysis. Relative detection abilities of atomic absorption and flame emission spectrometry.

### X-ray methods of Analysis:

Introduction , theory of X-ray generation, X-ray spectroscopy, X-ray diffraction and X-ray fluorescence methods, Bragg's law, instrumentation , dispersion by crystals, applications. Preparation of pellets, glass beads, quantitative and qualitative measurement.

### Inductively coupled plasma spectroscopy:

Theory and Principles, plasma generation, utility of peristaltic pump, sampler - skimmer systems, ion lens, quadrupole mass analyzer, dynode /solid state Detector, different type of interferences- spectroscopic and non-spectroscopic interferences, isobaric and molecular interferences, applications.

### Analysis of Minerals, Ores and Alloys:

Analysis of Minerals and Ores- estimation of (i)  $\text{CaCO}_3$  ,  $\text{MgCO}_3$  in dolomite (ii)  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , and  $\text{TiO}_2$  in Bauxite.(iii)  $\text{MnO}$  and  $\text{MnO}_2$  in Pyrolusite.

Analysis of Metal and Alloys: (i) Cu and Zn in Brass (ii) Cu, Zn, Fe, Mn, Al and Ni in Bronze (iii) Cr, Mn, Ni, and P in Steel (iv) Pb, Sb, Sn in type metal.

Analysis of petroleum and petroleum products:

Introduction, constituents and petroleum fractionation. Analysis of petroleum products-specific gravity, viscosity, Doctor test, aniline point, colour determination, cloud point, pour point. Determination of water, neutralization value (acid and base numbers), ash content, Determination of lead in petroleum.

Analysis of coal and coke-Types, composition, preparation of sample, proximate and ultimate analysis calorific value by bomb Calorimetry.

PART-B (Organic Chemistry): 100 Marks

Basic organic chemistry:

Inductive effect, resonance and resonance energy. Homolytic and heterolytic bond breaking, electrophiles and nucleophiles; carbocations, carbanions and radicals (stability and reactivity). Alkanes, alkenes and alkynes: Synthesis and chemical reactivity of alkanes, mechanism of free-radical halogenation of alkanes. General methods of synthesis, electrophilic addition reactions and polymerization reaction (definition and examples only) of alkenes. General methods of synthesis, acidity, hydration and substitution reactions of alkynes.

Organometallic compounds:

Grignard reagents - preparations and reactions, application of Grignard reagents in organic synthesis. Organic compounds containing nitrogen: aromatic nitro compounds - reduction under different conditions. Methods of synthesis of aliphatic amines, Heinsberg's method of amine separation, Hofmann degradation, Gabriel's phthalimide synthesis, distinction of primary, secondary and tertiary amines; methods of synthesis of aromatic amines, basicity of aliphatic and aromatic amines. Sandmeyer reactions; synthetic applications of benzene diazonium salts.

Bonding and physical properties:

Valence bond theory: concept of hybridisation, resonance (including hyperconjugation), orbital pictures of bonding  $sp^3$ ,  $sp^2$ ,  $sp$ : C-C, C-N & C-O system. Inductive effect, bond polarization and bond polarizability, steric effect, steric inhibition of resonance. MO theory: sketch and energy levels of MOs of i) acyclic p orbital system ii) cyclic p orbital system, iii) neutral system. Frost diagram, Huckel's rules for aromaticity & antiaromaticity; homoaromaticity. Physical properties: bond distance, bond angles, mp/bp & dipole moment in terms of structure and bonding. Heat of hydrogenation and heat of combustion.

Aldol and related reactions:

Keto-enol tautomerism, mechanism and synthetic applications of aldol condensations, Claisen reaction, Schmidt reaction, Perkin reaction, Knoevenagel, benzoin, Cannizzaro reaction, Michael addition. Aromatic substitution reactions - electrophilic, nucleophilic and through benzyne - radical substitution of arenes - orientation of nucleophilic substitution at a saturated carbon,  $SN_1$ ,  $SN_2$ ,  $SN_i$  reactions -effect of structure, nucleophile, leaving group, solvent. Additions involving electrophiles, nucleophiles and free radicals.

Mechanism of some name reactions:

Aldol, Perkin, Benzoin, Cannizzaro, Wittig, Grignard, Reformatsky, Hoffmann, Claisen and Favorsky rearrangements. Oppenauer oxidation, Clemmensen reduction, Meerwein - Ponnordorf and Verley and Birch reductions. Stork enamine reactions, Michael addition, Mannich Reaction, Diels - Alder reaction.

Electrocyclic Reactions:

Molecular orbital symmetry, frontier orbitals of ethylene, 1,3 Butadiene, 1,3,5- Hexatriene, allyl system, classification of pericyclic reactions FMO approach, Woodward- Hoffman correlation diagram method and perturbation of molecular (PMO) approach for the explanation of pericyclic reactions under thermal and photochemical conditions. Conrotatory and disrotatory motions ( $4n$ ) and ( $4n+2$ ).

Organic Reaction Mechanisms:

Addition Elimination Mechanisms: (a) Addition to carbon multiple bonds- hydrogenation of double and triple bonds, hydroboration, birch reduction, Michael reaction, addition of oxygen and N, (b) Addition to carbon-hetero atom multiple bonds: Mannich reaction, Reductions of Carbonyl compounds, acids, esters, nitrites, addition of Grignard reagents, Reformatsky reaction, Tollen's reaction, Wittig reaction: (c) Elimination reactions: Stereochemistry of eliminations in acyclic and cyclic systems, orientation in eliminations - Saytzeff and Hoffman elimination.



**Organic Spectroscopy:**

**Infrared spectroscopy:** Units of frequency wave length and wave number, molecular vibrations, factors influencing vibrational frequencies, the IR spectrometer, characteristic frequencies of organic molecules and interpretation of spectra.

**Ultraviolet spectroscopy:** Introduction, absorption laws, measurement of the spectrum, chromophores, definitions, applications of UV spectroscopy to Conjugated dyes, trienes, unsaturated carbonyl compounds and aromatic compounds.

**Nuclear Magnetic Resonance Spectroscopy:** (Proton and Carbon -13 NMR) The measurement of spectra, the chemical shift: the intensity of NMR signals and integration factors affecting the chemical shifts: spin-spin coupling to <sup>13</sup>C IH-IH first order coupling: some simple IH-IH splitting patterns: the magnitude of IH-IH coupling constants.

**Mass spectroscopy:** Basic Principles: instrumentation: the mass spectrometer, isotope abundances; the molecular ion, meta stable ions.

**HYDROGEOLOGY: 200 Marks****Section A: Origin, occurrence and distribution of water.**

Water on earth; Types of water — meteoric, juvenile, magmatic and sea water; Hydrological Cycle and its components; Water balance; Water-bearing properties of rocks — porosity, permeability, specific yield and specific retention; Vertical distribution of water; Zone of aeration and zone of saturation; Classification of rocks according to their water-bearing properties; Aquifers; Classification of aquifers; Concepts of drainage basins and groundwater basins; Aquifer parameters—transmissivity and storage coefficient; Water table and piezometric surface; Fluctuations of water table and piezometric surface; Barometric and tidal efficiencies; Water table contour maps; Hydrographs; Springs; Geologic and geomorphic controls on groundwater; Hydrostratigraphic units; Groundwater provinces of India. Hydrogeology of arid zones of India; Hydrogeology of wet lands.

**Section B: Groundwater Hydraulics**

Theory of groundwater flow; Darcy's law and its applications; Determination of permeability in laboratory and in field; Flow through aquifers; steady, unsteady and radial flow conditions; Evaluation of aquifer parameters of confined, semi-confined and unconfined aquifers -Thiem, Thies, Jacob and Walton's methods; Groundwater modelling.

**Section C: Groundwater Exploration and Water Well Construction**

Geologic and hydrogeologic methods of exploration; Role of remote sensing in groundwater exploration; Hydrogeomorphic and lineament 'napping; Surface geophysical methods — seismic, gravity, geo-electrical and magnetic methods; Types of water wells and methods of construction; Design, development, maintenance and revitalization of wells; Sub-surface geophysical methods; Yield characteristics of wells; Pumping tests- methods, data analysis and interpretation;

**Section D: Groundwater Quality**

Physical and chemical properties of water; Quality criteria for different uses; Graphical presentation of groundwater quality data; Groundwater quality in different provinces in India; Groundwater contamination; natural (geogenic) and anthropogenic contaminants; Saline water intrusion; Radio-isotopes in hydrogeological studies.

**Section E: Groundwater Management**

Groundwater problems related to foundation work, mining, canals and tunnels; Over-exploitation of groundwater and groundwater mining; Groundwater problems in urban areas; Ground water management in arid and semi arid areas; Climate change impact on groundwater resources; Concept of sustainable development of groundwater resources; Groundwater management—supply side and demand side management; Rainwater harvesting and managed aquifer recharge; Conjunctive use of surface and groundwater; Groundwater legislation.

**APPENDIX - II****REGULATIONS RELATING TO THE MEDICAL PHYSICAL & MENTAL AND BODILY FITNESS EXAMINATION OF THE CANDIDATES**

1. These regulations are published for the convenience of candidates and in order to enable them to ascertain the probability of their coming up to the required medical fitness standards. The regulations are intended to provide guidelines to the medical examiners. A candidate who does not satisfy the minimum medical fitness requirements prescribed in the regulations cannot be declared fit by the medical examiner.

2. It should however be clearly understood that the Government of India reserve to themselves absolute discretion to reject or accept any candidate after considering the report of the Medical Board. For the partially hearing impaired persons only to the extent of posts reserved and physically handicapped category, standards will be relaxed consistent with the requirements of the posts.

3. The medical examination to be conducted shall consist of the entire medical examination which the Medical Board may prescribe for a candidate. The medical examination shall be conducted only in respect of the candidates who have been declared finally successful on the basis of the written examination.

4. To be declared as fit for appointment to the post of Category-I: Geologist, Geophysicist & Chemist, Category-II: Jr. Hydrologists (Scientist B) a candidate must be in good mental and bodily health and free from any physical defect likely to interfere with the efficient performance of the duties.

5. In the matter of the correlation of age, height and chest girth of candidates of Indians (including Anglo-Indians race), it is left to the medical Board to use whatever correlation figures are considered most suitable as a guide in the examination of the candidates, if there be any disproportion with regard to height weight and chest girth, the candidate should be hospitalized for investigation and X-ray of the chest taken before the candidates is declared fit or not fit by the Board.

6. The candidate's height will be measured as follows: He will remove his shoes and be placed against the standard with his feet together and the weight thrown on the heels and not on the toes or other sides of the feet. He will stand erect, without rigidity and with the heels, calves, buttocks and shoulders touching the standard, the chin will be depressed to bring the vertex of the head-level under the horizontal bar and the height will be recorded in centimeters and parts of a centimeter to halves.

7. The candidates' chest will be measured as follows: He will be made to stand erect with his feet together and to raise his arms over his head. The tape will be so adjusted round the chest that its upper edge touches the inferior angles of the shoulder blades behind and lies in the same horizontal plane when the tape is taken round the chest. The arms will then be lowered to hang loosely by the side and care will be taken that the shoulders are not thrown upwards or backwards so as to displace the tape. The candidate will then be directed to take a deep inspiration several times and the maximum expansion of the chest will be carefully noted and the minimum and maximum will then be recorded in the centimeters thus 84-89, 86-93.5 etc. In accordance with the measurement's fractions of less than half a centimeter should not be noted.

N.B.: The height and chest of the candidate should be measured twice before coming to a final decision.

8. The candidate will also be weighed and his weight recorded in kilogram; fraction of half a kilogram should not be noted.

9. The candidate's eye-sight will be tested in accordance with the following rules. The result of each test will be recorded.

(i) General - The candidate's eye will be submitted to a general examination directed to the detection of any disease of abnormality. The candidate will be rejected if he suffers from squint or from any morbid conditions of eyes so as to render him unfit for service.

(ii) Visual Acuity - The examination for determining the acuity of vision includes two tests one of the distant, the other for near vision. Each eye will be examined separately.

10. There shall be no limit for minimum naked eye vision but the naked eye vision of the candidate shall however, be recorded by the Medical Board in every case as it will furnish the basis information in regard to the condition of the eye.

The standard for distant and near vision with or without glasses shall be as follows:

<i>Distant</i>		<i>Near vision</i>	
<u>Better eye</u>	<u>Worst eye</u>	<u>Better eye</u>	<u>Worst eye</u>
6/9 or 6/6	6/9 or 6/12	0.6	0.8

11. There should not be any restriction of power of refractive error. However, the candidates who have refractive error of more than 6.00 D including spherical & cylindrical error should be referred to Special Board. The board will examine the candidate for degenerative changes in retina (indirect ophthalmoscopy as well as direct ophthalmoscopy) and if the macular area is healthy then the candidate should be declared fit. If the candidate is having only peripheral degenerative changes which can be treated then the candidate should be declared temporarily unfit till the candidate gets treated. However, if degenerative changes are only in periphery and require no treatment then the candidate should be declared fit.

12. Type of refractive correction permitted: by spectacles, contact lens and refractive surgery like Lasik, ICL, IOL etc.

13. Fundus Examination of all candidates will be carried out by the Medical Board and result recorded.

14. Colour Vision

(i) Unaided high grade colour vision is required.

(ii) The testing of colour vision shall be essential.

(iii) Colour perception should be graded into a higher and a lower grade depending upon the size of the aperture in the lantern as described in the table below:

		Higher Grade of Colour perception	<i>Lower Grade of Colour perception</i>
1.	Distance between the lamp and candidate	4.9 meter	4.9 meter
2.	Size of aperture	1.3 mm	1.3mm
3.	Time of exposure	5 sec.	5 sec.

15. Satisfactory colour vision constitutes recognition with ease and without hesitation of signal red, signal green and white colours. The use of Ishihara's plates, shown in good light and a suitable lantern like edridge green shall be considered quite dependable for testing colour vision while either of the two tests may ordinarily be considered sufficient. In doubtful cases where a candidate fails to qualify when tested by only one of the tests both the tests should be employed.

16. Field of vision - The field of vision shall be tested by the confrontation method. Where such test, gives unsatisfactory or doubtful result the field of vision should be determined on the perimeter. The candidate having abnormal field vision will be referred to special board.

17. Night Blindness – Night blindness need not be tested as a routine but only in special cases. No standard test for the testing of night blindness or dark adaptation is prescribed. The Medical Board should be given the discretion to improvise such a rough test e.g. recording of visual acuity with reduced illumination or by making the candidate recognize various objects in a darkened room after he/she has been there for 20 to 30 minutes. Candidate's own statements should not always be relied upon but they should be given due consideration.

18. Ocular conditions other than visual acuity – Any organic disease, which is likely to result in lowering the visual acuity should be considered a disqualification.

19. Squint – Where the presence of binocular vision is essential squint even if the visual acuity is of a prescribed standard, should be considered a disqualification.

20. One eyed Persons – The employment of one-eyed individuals is not recommended.

21. Binocular vision is required.

22. A candidate who has been found medically unfit at the initial stage on account of defects in the eyesight can be given a period of three months by the Medical Board to undergo necessary medical procedure/surgery and re-appear before the Medical Board for re-assessment. If the Medical Board found that such candidate has acquired the required medical standard for carrying out the duties and responsibility of the post of Geologist, Geophysicist and Chemist in Geological Survey of India and Jr. Hydrologists (Scientist B) in Central Ground Water Board for a reasonably long period, the concerned candidate may be declared as medically fit by the Medical Board.

23. Blood Pressure

The Board will use its discretion regarding Blood Pressure.

A rough method of calculating normal maximum systolic pressure is as follows :-

i) With young subjects 15-25 years of age the average is about 100 plus the age.

ii) With subject over 25 years of age the general rule of 110 plus half the age seems quite satisfactory.

N.B: As a general rule any systolic pressure over 140mm and diastolic over 90mm should be regarded as suspicious and the candidates should be hospitalized by the Board before giving their final opinion regarding the candidate's fitness or otherwise. The hospitalization report should indicate whether the rise in blood pressure is of a transient nature due to excitement etc. or whether it is due to any organic disease. In all such cases X-ray and electro-cardiographic examinations of heart and blood urea clearance test should also be done as a routine. The final decision as to the fitness or otherwise of a candidate will, however, rest with the Medical Board only.

Method of taking Blood Pressure

The Mercury monometer type of instrument should be used as rule. The measurement should not be taken within fifteen minutes of any exercise or excitement. Provided the patient and particularly his arm is relaxed, he may be either lying or sitting. The arm is supported comfortably at the patient's side in a more or less horizontal position. The arm should be freed from clothes to the shoulder. The cuff completely deflated, should be applied with the middle of the rubber over the inner side of the arm and its lower edge an inch or two above the bend elbow. The following turns of cloth bandage should spread evenly over bag to avoid bulging during inflation.

The brachial artery is located by palpitation at the bend of the elbow and the stethoscope is then applied slightly and centrally over it, below but not in contact with the cuff. The cuff is inflated to about 200 mm. Hg and then slowly deflated. The level at which the column stands when soft successive sounds are heard represents the systolic pressure. When more air is allowed to escape the sounds will be heard to increase in intensity. The level at which the well heard clear sounds change to soft muffled fading sounds represents the diastolic pressure. The measurements should be taken in fairly brief period of time as prolonged pressure of the cuff is irritating to the patient and will vitiate the readings. Rechecking, if necessary, should be done only few minutes after complete deflation of the cuff. (Sometimes as the cuff is deflated sounds are heard a certain level, they may disappear as pressure falls and re-appear at still lower level. This silent gap may cause error in readings).

24. The urine passed in presence of the examiner, should be examined and the result recorded. Where a Medical Board finds sugar present in a candidate's urine by the usual chemical test, the Board will proceed with the examination with all its other aspects and will also specially note any signs or symptoms suggestive of diabetes. If except for the glycosuria, the Board finds the candidate conforms to the standard of medical fitness required they may pass the candidate "fit subject to the glycosuria being non-diabetic" and the Board will refer the case to a specified specialist in Medicine who has hospital and laboratory facilities at his disposal. The Medical specialist will carry out whatever examination, clinical and laboratory he considers necessary including a standard blood sugar tolerance test and will submit his opinion to the Medical Board, upon which the Medical Board will base its final opinion "fit" or "unfit". The candidate will not be required to appear in person before the Board on the second occasion. This exclude the effects of medication it may be necessary to retain a candidate for several days in hospital under strict supervision.

A woman candidate who as a result of test is found to be pregnant of 12 weeks standing or over, should be declared temporarily unfit till confinement is over. She should be re-examined for a fitness certificate six weeks after the date of confinement subject to the production of a medical Certificate of fitness from a registered medical practitioner.

25. The following additional points should be observed:

(a) That the candidate's hearing in each ear is good and that there is no sign of disease of the ear. In case it is defective the candidate should be got examined by the ear specialist; provided that if, the defect in hearing is remediable by operation or by use of a hearing aid candidate cannot be declared unfit on that accounts, provided he/she has no progressive:

- |     |   |  |
|-----|---|--|
| (1) | Marked or total deafness in one ear other ear being normal                              | Fit for non-technical job if the deafness is up to 30 decibel in higher frequency  |
| (2) | Perceptive deafness in both ears in which some improvement is possible by a hearing aid | Fit in respect of both technical and non-technical jobs if the deafness is up to 30 decibels in speech frequencies of 1000 to 4000.  |
| (3) | Perforation of tympanic membrane of Central or marginal type                            | (i) One ear normal other ear perforation of tympanic membrane present. Temporarily unfit. Under improved conditions of Ear Surgery a candidate with marginal or other perforation, in both ears should be given a chance by declaring him temporary unfit and then he may be considered under 4(ii) below.<br>(ii) Marginal or attic perforation in both ears- Unfit<br>(iii) Central perforation in both ears- Temporarily unfit. |
| (4) | Ears with Mastoid cavity subnormal one side/on both sides.                              | (i) Either ear normal hearing other ear, mastoid cavity-fit for both technical and non-technical jobs.<br>(ii) Mastoid cavity of both sides. Unfit for technical jobs-Fit for non-technical jobs if hearing improves to 30 decibels in either ear with or without hearing aid.   |
| (5) | Persistently discharging ear operated/un-operated                                       | Temporarily unfit for both technical and non-technical jobs  |

(6)	Chronic Inflammatory/ allergic condition of nose with or without bony deformities of nasal septum.	(i) A decision will be taken as per circumstances of individual cases (ii) If deviated nasal Septum if present with symptoms - temporarily unfit.
(7)	Chronic Inflammatory conditions of tonsils and or larynx	(i) Chronic inflammatory conditions of tonsils and or Larynx - Fit. (ii) Hoarseness of voice of severe degree is present - Temporarily Unfit.
(8)	Benign or locally malignant tumors of the E.N. T.	(i) Benign tumors - Temporarily Unfit. (ii) Malignant Tumor - Unfit.
(9)	Otosclerosis	If the hearing is within 30 decibels after operation or with the help of hearing aid- Fit
(10)	Congenital defect of ear, nose or throat	(i) If not interfering with functions- Fit (ii) Stuttering of severe degree- Unfit.
(11)	Nasal Poly.	Temporarily Unfit.

(b) That his/her speech is without impediment;

(c) That his /her teeth are in good order and that he/she is provided with dentures where

necessary for effective mastication (well filled teeth will be considered as sound);

(d) That the chest is well formed and his chest expansion sufficient; and that his heart and lungs are sound;

(e) That there is no evidence of any abdominal disease;

(f) That it is not ruptured;

(g) That he does not suffer from hydrocele, severe degree of varicocele, varicose veins or piles

(h) That his limbs, hands and feet are well formed and developed and that there is free and

perfect motion of all his joints;

(i) That he does not suffer from any inveterate skin disease;

(j) That there is no congenital malformation or defect;

(k) That he does not bear traces of acute or chronic disease pointing to an impaired constitution

(l) That he bears marks of efficient vaccination; and

(m) That he is free from communicable disease.

26. Radiographic examination of the chest for detecting any abnormality of the heart and lungs, which may not be apparent by ordinary physical examination will be restricted to only such candidates who are declared finally successful at the concerned Combine Geo-scientist and Geologist Examination.

The decision of the Chairman of the Central Standing Medical Board (conducting the medical examination of the concerned candidate) about the fitness of the candidate shall be final.

When any defect is found it must be noted in the Certificate and the medical examiner should state his opinion whether or not it is likely to interfere with the efficient performance of the duties which will be required of the candidate.

Note: Candidates are warned that there is no right of appeal from a Medical Board special or standing appointed to determine the fitness for the above posts. If, however, Government is satisfied on the evidence produced before them of the possibility of an error or judgment in the decision of the first Board it is open to Government to allow an appeal to a second Board. Such

evidence should be submitted within one month of the date of the communication in which the decision of the first medical Board is communicated to the candidate, otherwise no request for an appeal to a second Medical Board, will be considered.

If any medical certificate is produced by a candidate as a piece of evidence about the possibility of an error of judgment in the decision of the first Board, the certificate will not be taken into consideration unless it contains a note by the medical practitioner concerned to the effect that it has been given in full knowledge of the fact that the candidate had already been rejected as unfit for service by the Medical Board.

#### Medical Board's Report

The following intimation is made for the guidance of the Medical Examiner:

The standard of physical fitness to be adopted should make due allowance for the age and length of service, if any, of the candidate concerned.

No person will be deemed qualified for admission to the public service who shall not satisfy Government or the appointing authority, as the case may be, that he has no disease, constitutional affliction or bodily infirmity unfitting him or likely to unfit him for that service.

It should be understood that the question of fitness involves future as well as the present and that one of the main objects of medical examination is to secure continuous effective service and in the case of candidates for permanent appointment to prevent early pension or payments in case of premature death. It is at the same time to be noted that the question is one of the likelihood of continuous effective service and that rejection of a candidate need not be advised on account of the presence of a defect which in only a small proportion of cases if found to interfere with continuous effective service.

A lady doctor will be co-opted as a member of the Medical Board whenever a woman candidate is to be examined.

Candidates appointed to the posts of Geophysicist are liable for field service in or out of India. In the case of such a candidate the Medical Board should specifically record their opinion as to his fitness or otherwise for field service.

The report of the Medical Board should be treated as confidential.

In cases where a candidate is declared unfit for appointment in the Government Service the grounds for rejection may be communicated to the candidate in broad terms without giving minute details regarding the defects pointed out by the Medical Board.

In case where a Medical Board considers that a minor disability disqualifying a candidate for Government Service can be cured by treatment (medical or surgical) a statement to that effect should be recorded by the Medical Board. There is no objection to a candidate being informed of the Board's opinion to this effect by the appointing authority and when a cure has been effected it will be open to the authority concerned to ask for another Medical Board.

In the case of candidate who is to be declared 'Temporarily Unfit' period specified for re-examination should not ordinarily exceed six months at the maximum. On re-examination after the specified period these candidates should not be declared temporarily unfit for a further period but a final decision in regard to their fitness for appointment or otherwise should be given.

#### (a) Candidate's statement and declaration.

The Candidate must make the statement required below prior to his medical Examination and must sign the Declaration appended thereto. His attention is specially directed to the Warning contained in the note below:

1. State your name in full (in block letters) : .....

2. State your age and birth place : .....

3. (a) Do you belong to races such as Gorkhas, Garhwalis, Assamese, Nagaland Tribes, etc. whose average height is distinctly lower, answer 'Yes' or 'No' and if the answer is "Yes" state the name of the race.

(b) Have you ever had smallpox intermittent or any other fever enlargement or suppuration of glands, spitting of blood, asthma, heart disease, lung disease, fainting attacks, rheumatism, and appendicitis?

(c) Any other disease or accident requiring confinement to bed and medical or surgical treatment?

4. Have you suffered any form of nervousness due to overwork or any other cause?

5. Furnishing the following particulars concerning your family:

Father's age if living and state of health	Father's age at death and cause of death	No. of brothers living, their ages and state of health	No. of brothers dead, their ages and cause of death	Mother's age if living and state of health	Mother's age at death and cause of death	No. of sisters living, their ages and state of health	No. of sisters dead, their ages and cause of death
1	2	3	4	5	6	7	8

6. Have you been examined by a Medical Board before?

7. If answer to the above is 'Yes' please state what services/ posts you have examined for?

8. Who was the examining authority?

9. When and where was the Medical Board held? : .....

10. Results of the Medical Board's examination if communicated to you or if known. ....

11. Have you undergone any refractive surgery or eye surgery? : Yes/No.

If Yes,

When? : DD/MM/YYYY .....

Explain what kind of surgery was undergone

12. All the above answers are to the best of my knowledge & belief, true and correct and I shall be liable for action under law for any material infirmity in the information furnished by me or suppression of relevant material information. The furnishing of false information or suppression of any factual information would be a disqualification and is likely to render me unfit for employment under the Government. If the fact that false information has been furnished or that there has been suppression of any factual information comes to notice at any time during my service, my services would be liable to be terminated.

Candidate Signature

Signed in my presence

Signature of the Chairman of the Board

#### Proforma – I

Report of the Medical Board on (Name of candidate) physically examination

1. General development: Good..... Fair..... Poor.....

Nutrition Thin..... Average..... Obese ..... Height (without shoes)..... Weight .....

Any recent change in weight .....

Temperature .....

Girth of Chest.....

(i) (After full inspiration) .....

(ii) (After full expiration) .....

2. Skin: Any obvious disease .....

3. Eyes.....

(1) Any disease/eye Surgery done .....

(2) Night blindness.....

(3) Colour vision ..... RE LE

(4) Field of vision ..... RE LE.

(5) Fundus Examination ..... RE LE

(6) Visual Acuity .....

## (7) Ability for stereoscopic vision.....

Acquity of Vision:	Naked eye	With glasses	Glasses Sph. Cyl. Axis
-----------------------	-----------	--------------	---------------------------

Distant Vision

RE

LE

Near Vision

RE

LE

Hypermetropia

(Manifest)

RE

LE

Others: .....

4. Ears: Inspection ..... Hearing ..... Right Ear ..... Left Ear .....

5. Glands .....

6. Condition of Teeth .....

7. Respiratory System: Does physical examination reveal anything abnormal in the respiratory organs? If yes, explain fully .....

8. Circulation System .....

(a) Heart and Organic lesions .....

Rate: Standing .....

After hopping 25 times .....

2 minutes after hopping .....

(b) Blood Pressure:

Systolic.....Diastolic .....

9. Abdomen: Girth .....

Tenderness .....

Hernia .....

(a) Palpable Liver ..... Spleen

Kidneys ..... Tumours

(b) Haemorrhoids ..... Fistula

10. Nervous System: Indications if nervous or mental disabilities .....

11. Loco Motor System: Any abnormality .....

12. Genito Urinary System: Any evidence of Hydrocele, Varicocele, etc.....

Urine analysis:

(a) Physical appearance.....

(b) Sp. Gr. ....

(c) Albumen .....

(d) Sugar .....

(e) Casts .....

(f) Cells .....



13. Is there anything in the health of the candidate likely to render him unfit for the efficient discharge of his/her duties in the service for which he/she is a candidate? .....

Note: In case of female candidate, if it is found that she is pregnant of 12 weeks standing or over, she should be declared temporarily unfit vide regulation 9.

14. (a) For which services has the candidate been examined and found in all respects qualified for the efficient and continuous discharge of his duties and for which of them is he considered unfit? .....

15. Is the candidate fit for FIELD SERVICE ?

Note I: The Board should record their findings under one of the following:

Note I: The Board should record their findings under one of the following three categories:

(i) Fit

(ii) Unfit on account of .....

(iii) Temporarily unfit on account of .....

Note II: The candidate has not undergone chest X-ray test. In view of this, the above findings are not final and are subject to the report on chest X-ray test.

Place:

Date:

Chairman  
Signature Member  
Member  
Seal of the Medical Board

#### PROFORMA-II

#### Candidate's Statement/ Declaration

State your Name

(In block letter)

Roll No.

Candidate's Signature  
Signed in my presence  
Signature of the Chairman of the Board

To be filled-in by the Medical Board

Note: The Board should record their findings under one of the following three categories in respect of chest X-ray test of the candidate.

Name of the candidate.....

(i) Fit.....

(ii) Unfit on account of .....

(iii) Temporarily unfit on account of.....

Place:

Date

Signature

Chairman  
Member  
Member  
Seal of the Medical Board  
Candidate Signature  
Signed in my presence Signature of the  
Chairman of the Board

## APPENDIX- III

Brief particulars relating to the post for which recruitment is being made through this examination.

## 1. Geological Survey of India

Geologists/Geophysicist/Chemist, Group A-

(a) Candidates selected for appointment will be appointed on probation for a period of two years which may be extended, if necessary.

(b) During the period of probation the candidates may be required to undergo such course of training and instructions and to pass such examination and tests as may be prescribed by the competent authority.

(c) Prescribed hierarchy of scales of pay in the Geological Survey of India:

S. No.	Name & Designation of the Post	Revised Pay Scale	Matrix Level
1.	Geologist	Rs.56,100-1,77,500	10
2.	Senior Geologist	Rs.67,700-2,08,700	11
3.	Superintending Geologist	Rs.78,800-2,09,200	12
4.	Director (Geology)	Rs.1,18,500-2,14,100	13
5.	Deputy Director General (Geology)	Rs.1,44,200-2,18,200	14
6.	Additional Director General (Geology)	Rs.1,82,200-2,24,100	15

S. No.	Name & Designation of the Post	Revised Pay Scale	Matrix Level
1.	Geophysicist	Rs.56,100-1,77,500	10
2.	Senior Geophysicist	Rs.67,700-2,08,700	11
3.	Superintending Geophysicist	Rs.78,800-2,09,200	12
4.	Director (Geophysics)	Rs.1,18,500-2,14,100	13
5.	Deputy Director General (Geophysics)	Rs.1,44,200-2,18,200	14
6.	Additional Director General (Geophysics)	Rs.1,82,200-2,24,100	15

S. No.	Name & Designation of the Post	Revised Pay Scale	Matrix Level
1.	Chemist	Rs.56,100-1,77,500	10
2.	Senior Chemist	Rs.67,700-2,08,700	11
3.	Superintending Chemist	Rs.78,800-2,09,200	12
4.	Director (Chemistry)	Rs.1,18,500-2,14,100	13
5.	Deputy Director General (Chemistry)	Rs.1,44,200-2,18,200	14

(d) Promotions to the highest grade of posts in the Department will be made in accordance with the recruitment rules subject to such modifications as may be made by Government from time to time.

(e) Conditions of service and leave and pension are these described in the Fundamental Rules and Civil Services Regulations respectively, subject to such modifications as may be made by Government from time to time.

(f) Conditions of Provident Fund are those laid down in the General Provident Fund (Central Service) Rules, subject to such modifications as may be made by Government from time to time.

(g) All officers of Geological Survey of India are liable for service in any part of India or outside India.

## 2. Central Ground Water Board

## Scientist 'B' (Jr. Hg.), Group A—

(a) Candidates selected for appointment will be appointed on probation for a period of two years which may be extended, if necessary.

(b) Prescribed scales of pay in the Central Ground Water Board :—

S. No.	Name & Designation of the Post	Revised Pay Scale	Matrix Level
1.	Scientist 'B' (Jr. Hg.)	Rs.56,100-1,77,500	10
2.	Scientist 'C' (Sr. Hg.)	Rs.67,700-2,08,700	11
3.	Scientist	Rs.78,800-2,09,200	12
4.	Regional Director	Rs.1,18,500-2,14,100	13
5.	Member	Rs.1,44,200-2,18,200	14
6.	Chairman	Rs.1,82,200-2,24,100	15

(c) Promotions to the highest grades of posts in the Department will be made in accordance with the recruitment rules subject to such modifications as may be made by Government from time to time.

(d) Conditions of service and leave and pensions are those described in the Fundamental Rules and Civil Services Regulations respectively, subject to such modifications as may be made by Government from time to time.

(e) Conditions of Provident Fund are those laid down in the General Provident Fund (Central Services) Rules, subject to such modifications as may be made by Government from time to time.

(f) All Officers of Central Ground Water Board are liable for services in any part of India or outside India.

FARIDA M. NAIK  
Director

मुद्रण निदेशालय द्वारा, भारत सरकार मुद्रणालय, एन.आई.टी. फरीदाबाद में अपलोड एवं प्रकाशन नियंत्रक, दिल्ली द्वारा ई-प्रकाशित, 2017  
UPLOADED BY DIRECTORATE OF PRINTING AT GOVERNMENT OF INDIA PRESS, N.I.T. FARIDABAD AND E-PUBLISHED BY THE CONTROLLER OF PUBLICATIONS, DELHI, 2017

[www.dop.nic.in](http://www.dop.nic.in)